

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS TRATOS E ARTÉRIAS EM
PAPAGAIO VERDADEIRO (*Amazona aestiva*, LINNAEUS, 1758)**

HUGO BARBOSA DO NASCIMENTO

RECIFE

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA**

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS TRATOS E ARTÉRIOS EM
PAPAGAIO VERDADEIRO (*Amazona aestiva*, LINNAEUS, 1758)**

HUGO BARBOSA DO NASCIMENTO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Veterinária.

Orientador: Professor Dr. Fábio de Souza Mendonça.

Co-orientador: Professor Dr. Alessandro César Jacinto da Silva.

RECIFE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

N244d Nascimento, Hugo Barbosa do
Descrição anatômica dos tratos e aptérios em papagaio
verdadeiro (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758) // Hugo Barbosa do
Nascimento. – 2017.
52 f. : il.

Orientador: Fábio de Souza Mendonça.
Coorientador: Alessandro César Jacinto da Silva.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária,
Recife, BR-PE, 2017.

Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

1. Pterilose 2. Pterilografia 3. Penas 4. *Amazona aestiva*
5. Anatomia veterinária I. Mendonça, Fábio de Souza, orient.
II. Silva, Alessandro César Jacinto da, coorient. III. Título

CDD 636.089

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS TRATOS E ARTÉRIOS EM PAPAGAIO
VERDADEIRO (*Amazona aestiva*, LINNAEUS, 1758)

Tese de Doutorado elaborada por

HUGO BARBOSA DO NASCIMENTO

Aprovada em: 24/02/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça
Orientador - Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Prof^a. Dr^a. Rosilda Maria Barreto Santos
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Prof. Dr. Gileno Antônio Araujo Xavier
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Prof. Dr. Vitor Caiffo Brito
Núcleo de Ciências da Vida, Centro Acadêmico do Agreste da UFPE

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por tudo em minha vida.

Aos meus pais, Josevaldo e Ângela, responsáveis por tudo que sou.

Ao meu irmão Ângelo Nascimento que sempre esteve e estará ao meu lado.

A razão da minha vida, Bia.

Ao meu co-orientador, professor e antes de tudo um grande amigo, Alessandro Jacinto, muito obrigado por tudo!

Ao meu orientador, professor Dr. Fábio de Souza Mendonça, pela oportunidade e confiança.

A Unidade Acadêmica de Serra Talhada e amigos que no sertão encontrei.

Aos meus alunos dos Cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas e Zootecnia da UAST, que contribuíram de forma imensurável em minha vida profissional.

Aos meus amigos Francisco Marcante, Eudes Santos, Leandro dos Santos, Juliano Santiago, Andressa Franco, Edvaldo Lopes, Thiago Lucena, Robério Filho, entre tantos, pelos bons momentos compartilhados.

Ao biólogo e ex-aluno Mateus Bezerra pelas ilustrações do trabalho.

Aos companheiros de trabalho e amigos da área de anatomia.

Ao IBAMA por ter cedido os animais.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, minha casa durante mais de 10 anos, períodos de graduação, pós-graduação e profissional, fundamentais na minha formação, assim como pelos tantos momentos inesquecíveis.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

RESUMO

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS TRATOS E APTÉRIOS EM PAPAGAIO VERDADEIRO (*Amazona aestiva*, LINNAEUS, 1758)

As aves representam um dos mais significativos contingentes entre os vertebrados encontrados no território brasileiro. O papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*), ave pertencente à família Psittacidae, é bastante adaptada ocorrendo em todos os biomas brasileiros. A superfície da pele é recoberta por penas, contudo as penas não nascem em toda a extensão, nascem em regiões específicas denominadas tratos, e as áreas sem penas denominam-se de aptérios. Com o objetivo de estudar descritiva e topograficamente os tratos e aptérios em papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*), foram utilizadas 43 aves adultas (39,5% machos e 60,5% fêmeas), doadas devido ao óbito, pela superintendência do Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA em Pernambuco. As aves foram fixadas mediante a aplicação subcutânea, intramuscular e intracavitária de solução aquosa de formaldeído a 10% e imersas na mesma solução para conservação. Com o auxílio de instrumentos cirúrgicos, as penas foram seccionadas próximo ao folículo, deixando de 0,2 a 0,3 cm do raque para melhor visualização e registro dos tratos e aptérios. O estudo demonstrou haver variações anatômicas nos tratos alular, caudal da mão e caudal distal em 20,9% dos exemplares. Através dos resultados os tratos e aptérios descritos representam o padrão morfológico da espécie.

Palavras-chave: Pterilose, Pterilografia, Penas, *Amazona aestiva*, Anatomia.

ABSTRACT

ANATOMICAL DESCRIPTION OF TRACTS AND APTERIA IN BLUE FRONTED PARROT (*Amazona aestiva*, LINNAEUS, 1758)

Birds represent one of the most significant contingents among vertebrates found in Brazilian territory. The blue fronted parrot (*Amazona aestiva*) belongs to the family Psittacidae, it is very adapted for all Brazilian biomes. The surface of the skin is covered by feathers, however there are not feathers on all surface. The feathers are found in specific regions called tracts and the regions with out feathers are called apteria. The aim was to study descriptive and topographically blue fronted parrot 's (*Amazona aestiva*) tracts and apteria of a total of 43 adult birds (39.5% males and 60.5% females) that were donated by the superintendence of the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources - IBAMA in Pernambuco. The birds were fixed by subcutaneous, intramuscular and intracavitary application of 10% aqueous formaldehyde solution and immersed in the same preservation solution. Feathers have been sectioned near the follicle using surgical instruments, leaving from 0.2 to 0.3 cm for better visualization and recording of the tracts and apteria. The species *Gallus gallus* was used as a comparative morphological standard. The study demonstrated anatomical variations in the alular tracts, caudal of the hand and distal caudal in 20.9% of the samples. The results showed that the tracts and apteria represent the morphological pattern of the species.

Keywords: Pterilosys, Pterilography, Feathers, *Amazona aestiva*, Anatomy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Foto representativa do papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*). 16
Fonte: <http://www.canilpequinmalter.com.br>
- Figura 2 – Tráfico de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*). Fonte: 17
<http://www.oeco.org.br>
- Figura 3 – Esquema do desenvolvimento do folículo que dará origem à 21
pena. Da esquerda para direita os estágios A, B e C, respectivamente. A, evaginação da papila dérmica iniciando a formação da pena; B, bainha dérmica acompanha a papila dérmica em crescimento; C, o cálamalo aloja-se no folículo penáceo e é irrigado por capilares da derme; a raque ramifica-se, iniciando a formação das barbas. Fonte: <http://www.bioclima.info>
- Figura 4 – Diferentes tipos de pena. 1 – Pena de contorno da cauda ou 21
retrize; 2 – Pena de contorno da asa ou rêmige; 3 – Semipluma; 4 – Filopluma; 5 – Cerda; 6 – Pluma. Fonte: askabiologist.aus.edu
- Figura 5 – Relação entre as estruturas que compõe uma pena. Fonte: 22
<http://www.ornithos.com.br>
- Figura 6 – Vista lateral da cabeça, demonstrando os tratos e aptérios capitais 30
em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.
- Figura 7 – Vista dorsal do tronco, demonstrando os tratos e aptérios dorsais 32
em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.
- Figura 8 – Vista ventral do tronco, demonstrando os tratos e aptérios em 33
Amazona aestiva (LINNAEUS, 1758), a linha tracejada delimita, esquematicamente, o aptério abdominal ventral. Fonte: arquivo próprio.
- Figura 9 – Vista dorsal do tronco e superior dos apêndices torácicos, 34
demonstrando os tratos e aptérios do braço em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). A linha tracejada delimita, esquematicamente, a prega de pele (prega pós-patagial). Fonte: arquivo próprio.

Figura 10 –	Vista superior do apêndice torácico, demonstrando os tratos caudal do antebraço e o pré-patagial em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	36
Figura 11 –	Vista superior do apêndice torácico, demonstrando as coberturas secundárias superiores do trato caudal do antebraço em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	36
Figura 12 –	Vista superior do apêndice torácico, demonstrando a divisão anatômica do membro e os tratos da mão em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	38
Figura 13 –	Vista inferior do apêndice torácico, demonstrando os tratos e aptérios em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	38
Figura 14 –	Vista inferior do apêndice torácico, demonstrando os tratos e aptérios em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	40
Figura 15 –	A – Vista dorsal do apêndice pélvico (coxa e perna), demonstrando os tratos em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758), a linha tracejada delimita, esquematicamente, o trato femural do trato crural. B – Vista ventral da região abdominal e faces mediais dos apêndices pélvicos, demonstrando os aptérios intracurais em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	41
Figura 16 –	Vista dorsal da cauda, demonstrando os tratos e aptérios em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	42
Figura 17 –	Vista ventral da cauda, demonstrando os tratos e aptérios em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	44
Figura 18 –	Vista dorsolateral da cauda, demonstrando o trato caudal dorsal e os aptérios caudal dorsal e o pélvico dorsal em <i>Amazona aestiva</i> (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.	44

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Espécies de araras, papagaios, maritacas, maracanãs e alguns periquitos que ocorrem no Brasil, seus nomes comuns e científicos, e respectivos status de conservação. 13

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Psitacídeos	13
2.2 Papagaio verdadeiro	15
2.3 Tráfico de animais	16
2.4 Animais em extinção	16
2.5 Tegumento comum	17
2.6 Penas	19
2.7 Pterilografia	22
3. OBJETIVOS	27
3.1 Geral	27
3.2 Específicos	27
4. MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 Local do estudo	28
4.2 Animais	27
4.1 Local do estudo	28
4.3 Fixação das aves e corte das penas	28
4.4 Identificação dos tratos e aptérios e registro das imagens	28
4.5 Análise estatística	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Tratos e aptérios da região capital	30
5.2 Tratos e aptérios da região cervical	31
5.3 Tratos e aptérios do tronco	31
5.4 Tratos e aptérios do apêndice torácico	34
5.5 Tratos e aptérios do apêndice pélvico	40
5.6 Tratos e aptérios da cauda	41
6. CONCLUSÕES	45
7. REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

As aves representam um dos mais significativos contingentes entre os vertebrados encontrados no território brasileiro (SANTOS, 2006), sendo o Brasil, país com o maior número de representantes da família Psittacidae, tendo sido denominado na época de sua colonização, como "Terra dos Papagaios", possuindo esta família algumas das aves mais inteligentes, que possuem a capacidade de imitar sons e palavras e apresentam grande expectativa de vida. Os principais representantes desta família são araras, periquitos, jandaias, maracanãs e os papagaios, que possuem distribuição geográfica vasta, ocupando as regiões quentes e temperadas de todos os continentes (SICK, 2001).

O papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) é uma ave bastante adaptada que ocorre em todos os biomas brasileiros, sendo encontradas em diversos ambientes, tais como mata seca e úmida, campos, cerrados, palmeirais e margens de rios (SICK, 2001). Segundo Del Hoyo (1997), os papagaios estão entre as aves mais populares como animal de estimação, além de ser a mais encontrada em zoológicos brasileiros, porém, mesmo com a expressiva diversidade da classe, representam um dos grupos menos conhecidos levando em consideração as informações sobre a morfologia, ecologia, comportamento e biologia reprodutiva, contribuindo para a falta de consenso na sistemática, sobretudo em alguns grupos, como aqueles que integram a ordem Psittaciformes, pois a morfologia representa uma das formas de abordagem para se estabelecer a sistemática das aves e a relação taxonômica existente entre elas.

O sistema tegumentar das aves é composto de pele, penas e derivados tegumentares. A superfície da pele, em sua maior parte, encontra-se coberta por penas, contudo elas não nascem em toda sua extensão, ocorrendo em regiões específicas e características que variam entre as espécies, sendo denominadas de tratos, e as áreas desprovidas de penas denominadas de aptérios. Estas características de distribuição são estudadas na pterilografia (CLENCH, 1970; LUCAS, 1986).

Durante a análise bibliográfica, verificou-se a existência de trabalhos desenvolvidos abordando a pterilografia (COMPTON, 1938; FISHER, 1939; DEMAY, 1940; FISHER, 1943; BERGER, 1953; WETHERBEE, 1957; MEWALDT, 1958; BERGER, 1960; HUMPHREY; CLARK, 1961; RAITT, 1961; FOSTER, 1967; OHMART, 1967; AMES et al., 1968 ; CLENCH, 1970; LUCAS; SETTENHEIM, 1972; VERBEEK, 1973; SAMSON, 1976; MORLION; VARIPARJIS, 1979; HEYMAN; MORLION, 1980) e inclusive descrições da pterilose de várias espécies de psitacídeos

por Nitzsch (1840), dentre elas algumas do gênero *Amazona*, como : papagaio campeiro (*Amazona ochrocephala*), papagaio de bochecha azul (*Amazona dufresniana*), papagaio do congo (*Psittacus erithacus*), papagaio cubano (*Amazona leucocephala*), contudo não foram observados quaisquer informes acerca do papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*).

Sabendo-se que os conhecimentos relativos à organização anatômica são requeridos para diversas pesquisas e que devem ser adquiridos anteriormente a estas, haja vista o estudo da forma embasar e esclarecer o estudo da função, assim como, considerando a potencial aplicação taxonômica da pterilografia, a relevância da espécie e a escassez de informes morfológicos, realizou-se este trabalho objetivando a descrição dos tratos e aptérios do papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Psitacídeos

O território brasileiro possui maior diversidade de psitacídeos, apresentando 85 espécies e a segunda maior riqueza de aves do mundo, incluindo tanto espécies que residem no país, ou seja, aves que aqui se reproduzem, quanto às aves visitantes, totalizando 1.901 espécies registradas listadas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014), o que corresponde a 18% de todas as espécies conhecidas em todo o mundo (GILL; DONSKER, 2014), ou aproximadamente 57% das aves conhecidas na América do Sul (REMSSEN et al., 2014). Lista de alguns psitacídeos que ocorrem em território brasileiro encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Espécies de araras, papagaios, maitacas, maracanãs e de alguns periquitos que ocorrem no Brasil, seus nomes comum e científico, e respectivos *status* de conservação.

Nome Comum	Nome Científico	Status
Arara Azul Grande	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	EP
Arara Azul Pequena	<i>Anodorhynchus glaucus</i>	EX
Arara Azul de Lear	<i>Anodorhynchus leari</i>	CE
Ararinha Azul	<i>Cyanopsitta spixii</i>	EN
Arara Canindé	<i>Ara ararauna</i>	MP
Aracacanga	<i>Ara macao</i>	MP
Arara Vermelha Grande	<i>Ara chloropterus</i>	MP
Papagaio Galego	<i>Alipiopsitta xanthops</i>	VU
Maitaca de Cabeça Azul	<i>Pionus menstruus</i>	MP
Maitaca Verde	<i>Pionus maximiliani</i>	MP
Maitaca Roxa	<i>Pionus fuscus</i>	MP
Papagaio da Várzea	<i>Amazona festiva</i>	MP
Papagaio do Peito Roxo	<i>Amazona vinacea</i>	EP
Papagaio Charão	<i>Amazona pretrei</i>	VU
Papagaio dos Garbes	<i>Amazona kawalli</i>	MP
Papagaio Moleiro	<i>Amazona farinosa</i>	MP
Papagaio de Cara Roxa	<i>Amazona brasiliensis</i>	EP
Curica	<i>Amazona amazonica</i>	MP
Papagaio Diadema	<i>Amazona autumnalis</i>	MP
Chauá	<i>Amazona rhodocorytha</i>	EP
Papagaio Campeiro	<i>Amazona ochrocephala</i>	MP
Papagaio Verdadeiro	<i>Amazona aestiva</i>	MP
Anacã	<i>Deroptyus accipitrinus</i>	MP
Ararajuba	<i>Guarouba guarouba</i>	EP
Maracanã Guaçu	<i>Ara severus</i>	MP
Maracanã do Buriti	<i>Orthopsittaca manilata</i>	MP
Maracanã Verdadeira	<i>Primolius maracana</i>	MP
Maracanã de Cabeça Azul	<i>Primolius couloni</i>	MP
Maitaca de Colar	<i>Pionus auricollis</i>	MP
Maracanã Pequena	<i>Diopsittaca nobilis</i>	MP
Aratinga da Testa Azul	<i>Aratinga acuticaudata</i>	MP
Periquitão Maracanã	<i>Aratinga leucophthalma</i>	MP
Periquito de Cabeça Preta	<i>Aratinga nenday</i>	MP
Jandaia de Testa Vermelha	<i>Aratinga aricapillus</i>	VU
Jandaia Verdadeira	<i>Aratinga jandaya</i>	MP
Jandaia Amarela	<i>Aratinga solstitialis</i>	MP
Cacaué	<i>Aratinga maculata</i>	MP
Periquito de Cabeça Suja	<i>Aratinga weddellii</i>	MP
Periquito Rei	<i>Aratinga aurea</i>	MP
Periquito da Bochecha Parda	<i>Aratinga pertinax</i>	MP
Periquito da Caatinga	<i>Aratinga cactorum</i>	MP

Legendas: MP - Menor Preocupação; VU - Vulnerável; EP - Em Perigo; CE - Criticamente em Perigo; EN - Extinto na Natureza; EX - Extinta. Fonte: CBRO, 2010; IUCN, 2004; MMA, 2003; UNEP-WCM, 2013 (modificados).

Além disso, o Brasil detém 33% das de matas tropicais remanescentes, possui a maior diversidade de peixes neotropicais, 22% dos felídeos e o maior número de espécies de palmeiras, primatas e psitacídeos do planeta (GALETTI; PIZO, 2002), motivo pelo qual foi conhecido no século XVI como “Terra dos papagaios” (Brasília sirve terra dos papagallorum) (SICK, 2001).

A descoberta de fósseis da era terciária, do período Mioceno (há 20 milhões de anos) e do período Pleistoceno (há 20 mil anos), mostram que os psitacídeos são aves muito antigas (PUZONE, 2008). Uma lenda diz que a descoberta da América se deu a um bando de papagaios que em revoada foi seguido Esquadra de Cristóvão Colombo, e o mesmo, teria levado alguns papagaios e araras como lembrança de sua descoberta da América, pois se acreditava que a presença de psitacídeos era sinal de riqueza e ouro (SICK, 2001; CERQUEIRA, 2015), e eram utilizados como ornamento e passatempo em navios de piratas (SICK, 2001). Uma das primeiras trocas que Pedro Álvares Cabral fez com os índios brasileiros foi de dois papagaios verdes e uma arara vermelha por artigos manufaturados (CAMINHA, 1500; CERQUEIRA, 2015).

A Ordem Psittaciformes possui distribuição mundial, habitando desde as zonas tropicais e subtropicais até as mais frias como a Patagônia, e devido à América do Sul ter permanecido isolada geograficamente durante muito tempo, as populações de psitacídeos aqui encontradas são bastante homogêneas geneticamente quando comparadas com as da região australiana, por exemplo (SICK, 2001; FORSHAW, 2010). A Psittaciformes trata-se de um táxon composto por duas famílias: a Cacatuidae – composta de 3 subfamílias, 6 gêneros, com 21 espécies descritas – e a Psittacidae, muito maior, distribuída por todas as regiões tropicais e quase todas as regiões subtropicais do planeta, estando dividida em 2 subfamílias, Loriinae e Psittacinae, que possuem 9 tribos e que ao todo, compreendem 78 gêneros e 339 espécies (AUSTIN JR., 1971; FORSHAW; COOPER, 1997; DEL HOYO et al., 1997; SICK, 2001). Somente na América do Sul vivem mais de 100 espécies, sendo que 72 delas estão no Brasil, e dentre as espécies brasileiras destacam-se as do gênero *Amazona*, que segundo Sick (2001) é composto por 28 espécies, muitas delas em processo de extinção (DEL HOYO et al., 1997; IBAMA, 2012).

Na maioria das espécies de psitacídeos não há dimorfismo sexual entre indivíduos machos e fêmeas, como também observado em outros grupos de aves. Com isso, são

necessárias técnicas de sexagem a partir do material genético do animal (SICK, 2001; GODOY, 2007; QUINTANA et al., 2008). Poucos grupos taxonômicos, entre todas as aves, possuem características visualmente tão parecidas e ímpares como os psitacídeos. Algumas delas, comuns a todos os psitacídeos brasileiros, são: bico alto e recurvado com uma cera na base, maxila com grande mobilidade que possibilita movimentos extras que aumentam a potência do bico, língua grossa e rica em papilas gustativas com cerca de 300 a 400, mandíbula capaz de fazer movimentos laterais, pés zigodáctilos (primeiro e quarto dedos deslocados para trás e segundo e terceiro para frente), asas compridas e fortes, plumagem curta, dura e colorida, e região perioftálmica aptérial (SICK, 2001; GODOY, 2007; FORSHAW, 2010).

Os humanos sempre demonstraram interesse pelos psitacídeos, fazendo deles animais de companhia (FORSHAW, 2010). Fato é explicado quando levado em consideração as características inerentes ao grupo, como por exemplo sua capacidade de imitar sons e de alto aprendizado (GODOY, 2007; SICK, 2001).

2.2 Papagaio verdadeiro

A *Amazona aestiva*, conhecida como papagaio verdadeiro, são aves de pequeno a médio porte, com aproximadamente 35cm de comprimento e pesando cerca de 400 gramas. O empenamento é predominantemente verde, com a região do loro azul e máscara facial amarela; possui marcação vermelha no terço anterior da face ventral nas retrizes, penas da região da articulação úmerorádioulnar e as rêmiges secundárias também possuem cor vermelha. O bico, predominantemente negro e semelhante a uma torquês, é adaptado para romper duras castanhas, sementes e coquinhos. Os membros posteriores são fortes, possuindo os dedos 1 e 4 em oposição aos dedos 2 e 3, apropriados para escalar os galhos. Geralmente são vistos em bandos e pareados, sendo monogâmicos e fiéis, não apresenta dimorfismo sexual externo evidente, a estação reprodutiva ocorre de setembro a fevereiro; fazem ninhos em ocos de árvores e em barrancos rochosos, pondo de 2 a 4 ovos, que são chocados por um período de 24 a 29 dias. Na natureza são capazes de gerar somente uma cria ao ano, com 1 a 3 filhotes/ano em média, que alçam vôo aos 5 meses e atingem a idade fértil entre 2 e 3 anos de idade, sendo a expectativa de vida superior aos 70 anos (FORSHAW; COOPER, 1997; DEL HOYO et al., 1997; SICK, 2001).



Figura 1 – Foto representativa do papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*). Fonte: <http://www.canilpequinmalter.com.br>

2.3 Tráfico de animais

Há registros na literatura Hindu datada de 3000 a.C., que a primeira importação de psitacídeos de que se tem relato ocorreu na Europa no ano de 327 a.C., um soldado chamado Oneskritosde, do exército de Alexandre, o Grande, levou para a Grécia alguns exemplares de aves como lembrança, depois da campanha na Índia contra os Persas, após esta data as exportações da Ásia para a Europa se tornaram frequentes (CERQUEIRA, 2015).

O comércio da fauna, flora e seus produtos e subprodutos, é considerada a terceira maior atividade ilegal no mundo, atrás apenas do tráfico de armas e de drogas. Levando em consideração apenas o tráfico de animais silvestres no Brasil, é estimado que cerca de 38 milhões de exemplares sejam retirados anualmente da natureza e que aproximadamente quatro milhões deles sejam comercializados, movimentando cerca de US\$ 2,5 bilhões/ano (RENCTAS, 2001). Tem-se registro, nos Estados Unidos, que desde 1900 foram impostados mais de 30 milhões de pássaros vivos.

Papagaios começaram a se popularizar como animais de estimação na década de 60 (WCL, 1992). Mais de 1,8 milhões de psitacídeos foram exportados da região neotropical entre 1982 e 1998 (THOMSEN; MULLIKEN, 1992). O tráfico de fauna representa uma das principais ameaças à biodiversidade brasileira, e dentre os animais

que são apreendidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) as aves correspondem a 82% desse total, sendo que dessas, aproximadamente 4% são psitacídeos (RENTAS, 2001).



Figura 2 – Tráfico de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*). Fonte: <http://www.oeco.org.br>

2.3 Animais em extinção

Segundo a BirdLife International (2008), cerca de 26% das espécies de psitacídeos do mundo estão sob risco de extinção, estando 36 delas muito próximo disso, apresentando como principais causas: destruição e fragmentação do habitat natural, o abate para a confecção de artesanatos, a introdução de espécies exóticas invasoras, e o tráfico ilegal de animais. Portanto, isto nos confere grande responsabilidade para sua conservação, ainda mais diante de um cenário em que 160 espécies e subespécies de animais constam na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção e que a proteção do meio ambiente brasileiro é matéria de interesse difuso, é um direito e dever constitucional, tanto do Poder Público, como da coletividade, a defesa e preservação da biodiversidade (ICMBio, 2011).

O grupo mais focado pelo tráfico de animais é o dos papagaios, tendo como principais mercados consumidores a Europa e Estados Unidos (GUEDES e SCHERER, 2001; RENTAS, 2001; ANDRIOLO, 2006; GODOY, 2007). Os que apresentam casos mais críticos são: ararinha azul (*Cyanopsitta spixii*), considerada extinta na natureza e com aproximadamente 79 indivíduos em cativeiro, sendo apenas 8 no Brasil (ICMBio,

2012); arara-azul-de-Lear (*Anodorhynchus leari*), com aproximadamente 600 indivíduos de vida livre no nordeste do Estado da Bahia (ICMbio, 2012); papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), com aproximadamente 6.650 indivíduos distribuídos na Serra do Mar, entre o sudeste do Estado de São Paulo e o leste do Estado do Paraná (ICMbio, 2011).

Relatos históricos também podem aumentar a lista de espécies de psitacídeos sul-americanos perdidas. Isto porque há indícios de que espécies de aves foram extintas por povos indígenas brasileiros logo após a chegada dos europeus (DEAN, 1996), mas, aparentemente, este número é baixo (BROOKS et al. 1999).

2.5 Tegumento comum

As informações sobre o sistema tegumentar são generalistas, apontando apenas para a coloração e sua distribuição na cobertura de penas para identificar a ave, contudo, as estruturas constitutivas do mesmo, principalmente as penas, caracterizam-se como importante ferramenta morfológica distintiva. As penas juntamente com a pele - um dos maiores órgãos do corpo - assim como seus derivados tegumentares (crista, barbelas, lóbulos das orelhas, bico, ceroma, escamas, unhas e garras, esporões metatársicos, processo frontal, barba, glândula uropigial ou glândula do óleo, dentre outros) integram o sistema tegumentar ou também denominado tegumento comum (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1970; NICKEL et al., 1977; LUCAS, 1986).

A estrutura e organização da pele das aves foram estudadas principalmente em aves domésticas, (MATOLCSY, 1969; LUCAS; STETTENHEIM, 1972; HODGES, 1974), mas pouco se sabe sobre pele e anexos tegumentares das aves selvagens (BEGER; LUNK, 1954).

Como nos mamíferos e répteis, a pele das aves possuem muitas funções e inclusive semelhantes, contudo em graus diferentes. De forma geral ela constitui uma barreira anatomofuncional para o corpo, conferindo-a percepção sensorial, assim como, proteção contra agressões física, química, microbiológica e mecânica (SHARPE, 1891). Segundo Lucas (1986), a pele da ave apresenta-se pouco fixada ao corpo, tendo como uma das funções proteger estruturas subjacentes, como a musculatura, mas não a de auxiliar na manutenção topográfica dos órgãos. Porém, no crânio, ponta das asas, bico e pés, a pele apresenta-se firmemente fixada.

A renovação contínua da epiderme auxilia no controle da infestação e multiplicação de microrganismos parasitas. A pele apresenta diversos receptores para detectar alterações nas condições ambientais, e juntamente com as penas, tem importante função termorreguladora, seja por promover a irradiação na superfície corporal do excesso de calor, seja absorvendo radiação solar e ainda resfriando o corpo pela perda de água cutânea (BERNSTEIN, 1971; WILLIAMS, 2002).

Para Stevens (1973) comparando a pele das aves com a dos répteis, as das aves apresenta-se muito mais eficiente no isolamento térmico, pois, pela presença das penas, permite aeração constante e também relativo aprisionamento do ar. Banks (1991) e Stettenheim (2000), descreveram a pele como sendo uma barreira de mão dupla entre o ambiente externo e interno, pois ao mesmo tempo que impede a absorção de água, impede também a perda excessiva da mesma, evitando o ressecamento, bem como, a movimentação em ambos os sentidos das macromoléculas e eletrólitos. Além das funções supracitadas, Banks (1991) relatou que a pele desempenha importante papel na clínica médica, por poder sinalizar diversas afecções internas e externas.

A pele é composta por duas camadas, a epiderme e a derme. A primeira, mais externa, é constituída por cinco estratos: basal, intermediário (espinhoso), transitivo ou de transição, germinativo e o córneo (LUCAS, 1986). Segundo Banks (1991) a epiderme nas aves é muito fina, frouxa, seca e apresenta apenas quatro estratos: basal, intermediário, transição e o córneo; o de transição seria o equivalente ao estrato granuloso encontrado nos mamíferos. A segunda, mais interna, estaria junto com a hipoderme somando cerca de oito estratos. Conforme Lucas (1986), a derme encontra-se subdividida nos estratos superficial, profundo, compacto e lasso. Sendo o último, rico em vasos sanguíneos, nervos e músculos apteriais.

2.6 Penas

As penas distinguem as aves de todos os outros vertebrados. As penas podem ser estruturalmente elaboradas e apresentar formas variadas. Ainda assim, as penas são apêndices tegumentares não vascularizados e não inervados da pele, principalmente da epiderme e do sistema de queratinização dispostos ao longo do corpo (KARDONG, 2011). Penas estão entre os apêndices tegumentares mais complexos encontrados em qualquer vertebrado (LUCAS; STETTENHEIM, 1972).

A maior parte da pele das aves é recoberta por penas, contudo as penas não nascem em toda a extensão da pele, nascem em regiões específicas e características para cada espécie. Estas regiões constituem os tratos, sendo também denominados de ptérilos ou ptérilas. As áreas sem penas situadas dentro e entre os tratos denominam-se de aptérios. A cobertura total de penas de uma ave é denominada de ptilose; plumagem é a cobertura de penas que ocorre em uma muda em particular; pterilose é a distribuição da implantação de penas em tratos, e pterilografia é o ramo da morfologia e da ornitologia que estuda estas características (CLENCH, 1970; LUCAS, 1986). Os tratos são denominados de acordo com as regiões topográficas onde os mesmos estão localizados (LUCAS, 1986).

Dentre as aves descritas, somente poucas como os pingüins, avestruzes e algumas aves aquáticas da família Anhimidae (distribuídas em regiões neotropicais da América do Sul, natural das regiões da Argentina e Bolívia até a região sul do Brasil), apresentam distribuição contínua de penas (sem aptérios) (DEMAY, 1940). Algumas aves como o papagaio de Pesquet (*Psittichas fulgidus*), o curica urubu (*Pionopsitta vulturina*) e o papagaio de cabeça laranja (*Pionopsitta aurantiocephala*), espécies frutívoras, são desprovidas de penas por toda a cabeça (GODOY, 2007). Esta ocorrência pode ser por uma forma de adaptação ao hábito alimentar, deixando-os com a cabeça livre de restos das polpas de frutas (PUZONE, 2008).

Assim como o cabelo, unhas e escamas, as penas são apêndices tegumentares da pele formados por células produtoras de queratina. Alguns grupos de dinossauros apresentavam estruturas parecidas com as penas das aves modernas, como é o caso do velociraptor (*Velociraptor mongoliensis*) e outros dromeossaurídeos. O *Archaeopteryx*, datado do período jurássico, também apresentava penas primitivas por todo o corpo. São várias as especulações sobre a origem das penas, alguns pesquisadores acreditam que surgiram como uma função específica, como o voo (PRUM; BRUSH, 2004) já outros estudos defendem a idéia do surgimento das penas a partir de uma seleção sexual (POMAREDE, 2005; 2008).

Como os apêndices epidérmicos de outros amniotas (répteis, aves e mamíferos), as penas são compostas principalmente por queratina, uma proteína filamentosa intermediária produzida por células epidérmicas que formam um resistente, flexível e insolúvel polímero (BRUSH, 1978).

Segundo Prum (1999) e Chuong et al. (2000), o desenvolvimento de uma pena inicia-se como um folículo epidérmico cilíndrico. A organização cilíndrica (ou tubular) do folículo é o que define o desenvolvimento e as características morfológicas das penas (Figura 1).

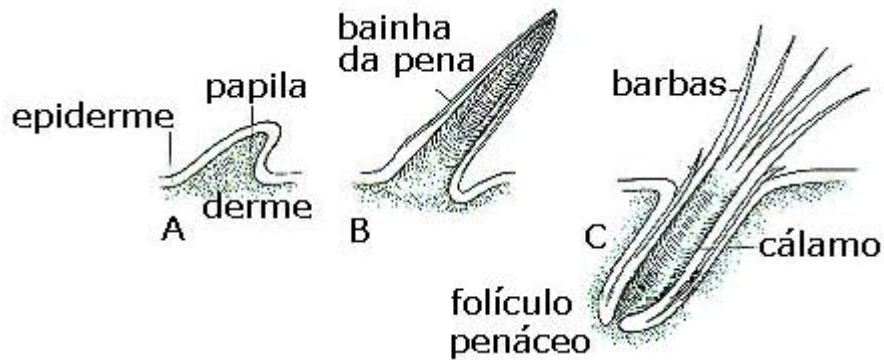


Figura 3 – Esquema do desenvolvimento do folículo que dará origem à pena. Da esquerda para direita os estágios A, B e C, respectivamente. A, evaginação da papila dérmica iniciando a formação da pena; B, bainha dérmica acompanha a papila dérmica em crescimento; C, o cálamo aloja-se no folículo penáceo e é irrigado por capilares da derme; a raque ramifica-se, iniciando a formação das barbas. Fonte: <http://www.bioclima.info>

As penas são estruturas da epiderme altamente especializadas que evoluíram das escamas presente nos répteis, compondo cerca de 4% a 12% da massa corpórea total de uma ave. Possuem diversas funções, tais como: proteção da pele, termorregulação, camuflagem, defesa, cômte, reconhecimento e o mais importante, são estruturas essenciais para o vôo desses animais. O corpo das aves encontra-se coberto por seis tipos de penas: penas de contorno, semiplumas, filoplumas, plumas, plumas de pó e as cerdas (Figura 4) (TULLY, 2009; DYCE et al., 2010; ARENT, 2010).

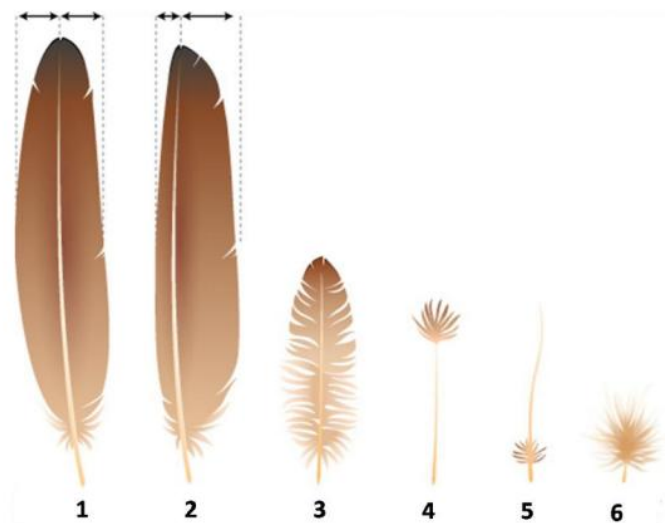


Figura 4 – Diferentes tipos de pena. 1 – Pena de contorno da cauda ou retrize; 2 – Pena de contorno da asa ou rêmige; 3 – Semipluma; 4 – Filopluma; 5 – Cerda; 6 – Pluma. Fonte: askabiologist.aus.edu

As penas apresentam como estruturas principais o vexilo (*vexillum*) e o eixo; o eixo divide-se em cálam e raque, o primeiro é a parte contida no folículo, e o segundo representa a continuação externa do cálam, que por sua vez, sustenta o vexilo. O vexilo representa um conjunto, geralmente plano, de barbas e bárbulas proximais e distais, que se distribuem nas partes penácea aberta, penácea normal e plumácea do mesmo. As barbas projetam-se lateralmente ao eixo de maneira oblíqua e paralela. As bárbulas estão dispostas em ângulo reto em relação às barbas e paralelamente ao eixo; pequenos ganchos presentes nas bárbulas distais se encaixam nas reentrâncias das bárbulas proximais; este arranjo é responsável pela formação de uma lâmina flexível e pouco porosa, ajudando a repelir a água e facilitar o vôo (LUCAS, 1986; BANKS, 1991) (Figura 5).

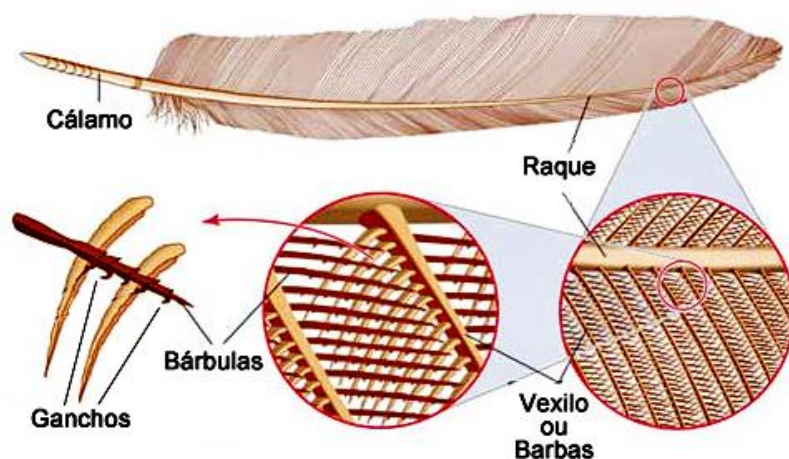


Figura 5 - Relação entre as estruturas que compõe uma pena. Fonte: <http://www.ornithos.com.br>

O umbílico proximal é uma abertura discreta na base da pena que se insere na pele, permitindo a passagem de vasos sanguíneos que são essenciais para o desenvolvimento de uma nova pena. O umbílico distal é uma abertura discreta na haste da pena onde o vexilo da pena se inicia. O cálam é a porção semitransparente, arredondada e oca da pena que termina no umbílico proximal. Raque é a haste principal da pena e termina em uma depressão chamada umbílico distal (KING, 1986; DYCE et al., 2010; ARENT, 2010).

As penas são estruturas permanentes no corpo de uma ave e num processo cíclico normal, o desenvolvimento de uma nova pena resulta na queda de uma velha que é assim

substituída (COOPER; HARRISON, 1994; NETT; TULLY, 2003). Este processo tem início por volta de três e 10 meses de idade (HARTCOURT-BROWN, 2000).

A muda está normalmente associada à completa regressão dos órgãos reprodutivos e a um freqüente elevação nos níveis de LH, testosterona, estrogênio e hormônios da tireóide (VAN SANT, 2006). Uma vez iniciado o processo de muda, fatores locais desconhecidos são segregados pelas penas em crescimento e provocam o desencadeamento da muda nas penas adjacentes, num processo seqüencial (HARTCOURT-BROWN, 2000) e essencialmente mecânico (COOPER; HARRISON, 1994). Fatores externos podem contribuir, incluindo a dieta (restrição de água e comida), condições de iluminação (redução na duração do dia) (NETT; TULLY, 2003; VAN SANT, 2006), condições ambientais como estresse, tamanho da gaiola, período reprodutivo, estação do ano, temperatura, umidade, influências hormonais, espécie e sexo (CARDOSO, 2010).

2.7 Pterilografia

Conforme Scherren (1903) *apud* Clench (1970), os primeiros registros sobre a distribuição das penas na superfície do corpo das aves em padrões específicos antecederam Linnaeus, contudo, segundo Sharpe (1891), somente a partir do início do século XIX, com os estudos de C. L. Nitzsch que a pterilografia foi estabelecida como um ramo da anatomia das aves.

Nitzsch realizou estudos descritivos fundamentais para a área e adotou terminologia utilizada até os dias atuais; descreveu a pterilose de diversas espécies e construiu um sistema de classificação sobre este estudo, o “Sistema de Pterilografia”, que foi compilado e publicado em 1840 e continua a ser a referência básica nesta área. Nos anos posteriores a 1840 e especialmente após 1867, quando a monografia de Nitzsch foi traduzida para o inglês, outros anatomistas contribuíram com descrições sobre pterilose. Considerada neste período, de fundamental importância por ter caráter taxonômico, sendo utilizada para ajudar na definição de ordens e para colocar as famílias de passeriformes em muitas das classificações propostas adotadas até a segunda metade do século XIX (CLENCH, 1970; SHARPE, 1891).

O estudo da pterilografia é útil nas investigações taxonômicas, ao comparar a pterilose de espécies, a princípio, aparentemente semelhantes, muitas vezes é possível

determinar se existe ou não uma relação estreita. As obras de Compton (1938), Berger (1960) Ames et al. (1968) e Heyman e Morlion (1980) ilustram como a pterilografia pode ser aplicada à taxonomia. Um dos primeiros estudos pterográficos foi realizado no pardal doméstico (*Passer domesticus*) realizados por Wetherbee (1957), Humphrey e Clark (1961), Clench (1970), Lucas e Settenheim (1972), Morlion e Variparjis (1979), sugeriram que a pterilose do pardal doméstico não deve ser considerado padrão para todas as aves, uma vez que não há um padrão típico, havendo a necessidade de estudar e comparar pterilose de diferentes espécies de aves, tanto adultas como jovens.

Segundo Zubair (2004), vários autores, a partir de Lucas (1895) e Berger (1953), têm chamado atenção para um estudo aprofundado da variação em alguns grupos de aves, particularmente de uma mesma família, a fim de poder melhor avaliar a acurácia das descrições existentes e o potencial de contribuição taxonômico da pterilose.

Aproximadamente no início do século XX, o estudo da pterilose começou a ser negligenciado, sendo utilizado com menos frequência como um caráter taxonômico, sendo gradualmente omitido nos estudos anatômicos em geral. Quando alguns anatomistas tiveram a oportunidade de reexaminar algumas das espécies estudadas por Nitzsch, eles ocasionalmente encontraram erros em suas descrições. Seu trabalho, embora bom, não era sempre preciso, pelo fato, de depender de sua interpretação, e que na maioria das vezes, eram realizadas em peles secas, uma fonte fecunda de erro. Evidenciou-se também que, embora um grande número de espécies tivesse sido descritas por Nitzsch, nenhum estudo de variabilidade havia sido realizado (PYCRAFT, 1909; CLENCH, 1970)

O estudo da Pterilografia, fundada por Nitzsch dois séculos atrás, tem feito realmente poucos progressos desde então, e isso porque seu trabalho tem sido usado como se tivesse deixado mais nada a ser dito ou feito no assunto. Quase todas as referências a pterilose contidas nos vários livros de texto podem ser reportados de volta para Nitzsch (PYCRAFT, 1909).

Na pterilografia, como em outros ramos da anatomia das aves, uma infinidade de termos e conceitos foram usados para as mesmas estruturas, ou neste caso, para os vários grupos de penas. Nitzsch (1840) usou "flur" / "pteryla" para denotar uma grande área de penas; este foi traduzido do alemão para o inglês por Dallas (1867) como "trato". Nitzsch considerou que o corpo de uma ave tem nove setores: o medular, umeral, femoral, ventral

e lateral do pescoço, capital ou na cabeça, alar ou asa, crural e caudal. Desde a época de Nitzsch o termo "trato" tem sido utilizado para vários conceitos diferentes, que vão desde sua designação para um grande grupo de penas, assim como, sua utilização para qualquer discernível grupo de penas, ainda que pequena. Provavelmente, a maior dificuldade com terminologia na pterilose é que nenhum termo satisfatório nunca foi aplicado para as diversas subdivisões dos tratos. Nitzsch utilizava palavras como "porção" ou "ramo"; outros usaram "região" "área", etc., e alguns (por exemplo, as descrições de Lucas e Stettenheim, 1972) têm chamado cada um "trato".

Nitzsch (1840) examinou trinta espécies de psitacídeos, como: a araracanga (*Ara macao*), arara canindé (*Ara ararauna*), maracanã guaçu (*Ara severus*), arara militar (*Ara miltaris*), periquito da carolina (*Conuropsis carolinensis*), periquito de bochecha parda (*Eupsittula pertinax*), periquito de asas vermelhas (*Aprosmictus erythropterus*), periquito da Nova Zelândia (*Cyanoramphus novaezelandiae*), lóris arco íris (*Trichoglossus haematodus*), papagaio campeiro (*Amazona ochrocephala*), papagaio de bochecha azul (*Amazona dufresniana*), papagaio do congo (*Psittacus erithacus*), papagaio cubano (*Amazona leucocephala*), maitaca de cabeça azul (*Pionus menstruus*), agapornis (*Agapornis pullarius*), cacatua preta de cauda amarela (*Calyptorhynchus funereus*), cacatua de crista amarela (*Cacatua galerita*) e cacatua de crista sulfúrea (*Cacatua sulphurea*), chegando a conclusão que mesmo pertencentes a mesma ordem, diferenças são evidentes, havendo a necessidade de estudos mais detalhados e sugerindo possíveis erros nas classificações taxonômicas realizadas até o momento.

De maneira geral, os tratos foram denominados de acordo com as regiões onde estão localizados, contudo, alguns possuem nomenclaturas diferentes e comumente possuem limites menores ou maiores em relação às regiões de localização no animal (LUCAS, 1986).

Lucas (1986), descrevendo os tratos e aptérios da espécie *G. gallus*, mencionou sobre a impossibilidade de descrevê-los em sua totalidade e assim relatou apenas alguns, deixando que os leitores descrevessem os tratos e aptérios mediante observação dos mesmos nas ilustrações de Lucas e Stettenheim (1972) contidas em seu capítulo.

Cerca de 47 aptérios são descritos. Os aptérios podem apresentar-se encobertos pelas penas dos tratos ou completamente nus, desta forma, interferindo nas características morfológicas da pele. Mesmo no aptério podem ocorrer raríssimas penas (penugem).

Quando se apresenta protegida, a pele dos aptérios apresenta-se fina, elástica e de aspecto translúcido, variando nas colorações amarelada, róseo-pálido e azulado. Se descobertas, a pele freqüentemente é mais espessa, bem mais pigmentada e com coloração variada, brilhante ou não; pode ainda apresentar tubérculos e outros derivados tegumentares. Estas modificações normalmente são encontradas nas regiões da cabeça e do pescoço, podendo variar de acordo com a espécie, faixa etária, alimentação, estado reprodutivo e de saúde (LUCAS, 1986).

Descrições recentes sobre a distribuição anatômica de tratos e aptérios realizadas por Andrade (2012), em coruja rasga mortalha (*Tyto furcata*), Nascimento (2013), em gavião carijó (*Rupornis magnirostris*) e Silva (2015) carcará (*Cararaca plancus*), contribuem de forma significativa o estudo da pterilografia.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Descrever anatomicamente os tratos e aptérios em papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758).

3.2 Específicos

- Pesquisar e descrever os tratos e aptérios da cabeça, pescoço, tronco, membros e cauda do papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758);
- Averiguar possíveis variações anatômicas dos tratos e aptérios em papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1758).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Anatomia Aplicada as Aves Domésticas e Silvestres – LABAVE, da Área de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – DMFA, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, no período de janeiro a outubro de 2016.

4.2 Animais

Foram utilizadas 43 aves adultas, sendo 17 machos (39,5%) e 26 fêmeas (60,5%), doados devido ao óbito, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (processo nº 000799/2007-45) em Pernambuco, com a permissão do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO, sob número 57951-1.

4.3 Fixação das aves e corte das penas

Após degelo, as aves foram fixadas mediante a aplicação subcutânea, intramuscular e intracavitária de solução aquosa de formaldeído a 10% (LABSYNTH – Produtos para Laboratórios Ltda.), sendo em seguida, imersas na mesma solução para conservação. Transcorrido o tempo mínimo de 48 horas, as aves foram lavadas e, em seguida, com auxílio de instrumentais cirúrgicos (pinça de dissecação com dente, tesoura, cabo de bisturi nº 04 e lâmina), as penas foram seccionadas próximo ao folículo, deixando de 0,2 a 0,3 cm do raque para melhor visualização e registros dos ptérilos das regiões.

4.4 Identificação dos tratos e aptérios e registro das imagens

Identificação e descrição dos tratos e aptérios em *Amazona aestiva*, por observação visual das regiões anatomotopográficas da cabeça, pescoço, tronco, apêndices torácico (asa) e pélvico, e cauda. Todas as etapas foram registradas utilizando-se câmera

digital de 21 mega pixels. Os termos anatômicos foram baseados na Nomina Anatomica Avium (NAA), preconizada por Baumel (1993).

4.5 Análise estatística

Em face ao tipo de trabalho desenvolvido, a análise estatística foi realizada de forma dedutiva ou descritiva, onde os dados foram coletados, apresentados em termos percentuais e analisados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Tratos e aptérios da região capital

Todos os tratos capitais (**submalar, rictal direito e esquerdo, loreal direito e esquerdo, malar direito e esquerdo, genal direito e esquerdo, frontal, coronal, occipital, superciliar direito e esquerdo, ocular inferior direito e esquerdo, ocular superior direito e esquerdo, temporal direito e esquerdo, auricular direito e esquerdo e pós-auricular direito e esquerdo**) e aptérios capitais (**rictal direito e esquerdo, ocular inferior direito e esquerdo e ocular superior direito e esquerdo**) constantes nas ilustrações de Lucas e Stettenheim (1972), foram identificados no papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) (Figura 6).

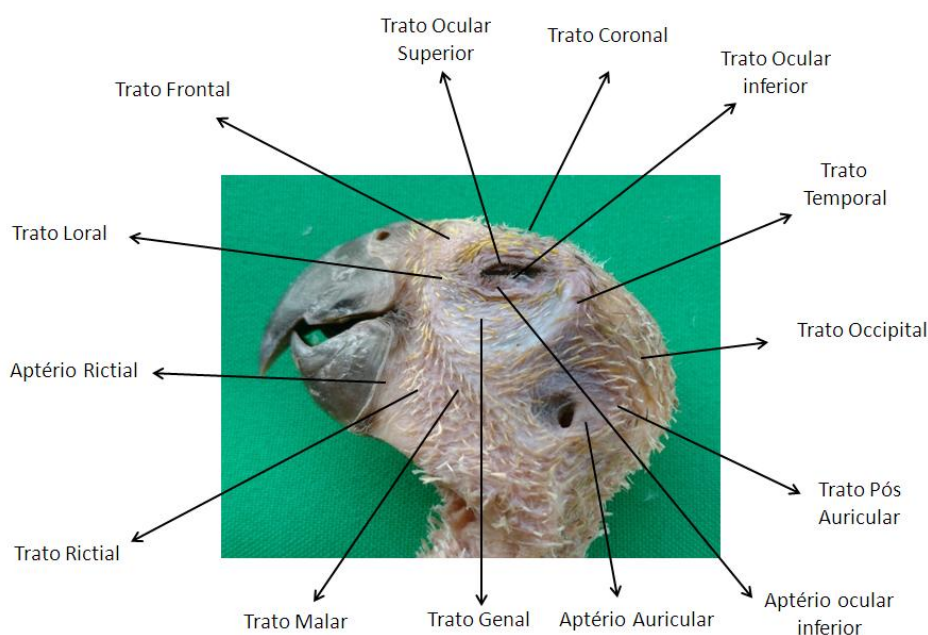


Figura 6 – Vista lateral da cabeça, demonstrando os tratos e aptérios capitais em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

Contudo, não observou-se o **aptério temporal** e **trato interramal** como descritos no galo doméstico (*G. gallus*) (LUCAS; STETTENHEIM, 1972), gavião carijó (*Rupornis magnirostris*) (NASCIMENTO, 2013) e carcará (*Cararaca plancus*) (SILVA, 2015); observou-se o **trato temporal** que ocupa toda região pós auricular, região esta que constitui o **aptério temporal** nas espécies anteriormente mencionadas, e o **aptério interramal**, que constitui um trato nas espécies anteriormente mencionadas. Demay

(1940), descreveu o **aptério interramal** em espécies de aves gritadoras pertencentes à família Anhimidae, família esta que possui apenas três espécies que ocorrem apenas na América do Sul, distribuídas da Colômbia ao norte da Argentina. Na espécie estudada a região perioftálmica é aptérial, como descrito por SICK (2001).

5.2 Tratos e aptérios da região cervical

Nas regiões cervicais identificaram-se o **trato cervical dorsal** e o **trato cervical ventral**.

O **trato cervical dorsal** tem início pela continuação caudal do **trato occipital**. O trato afunila-se pela perda lateral das fileiras de penas, tornando-se retilíneo, e segue por toda região cervical dorsal até o limite com a região interescapular. O **trato cervical dorsal** está separado do **trato cervical ventral** pelos **aptérios cervicais laterais direito e esquerdo**. Cada aptério inicia-se caudalmente aos **tratos pós-auricular e submalar**, seguindo ventrolateralmente ao **trato cervical dorsal** e dorsalmente ao **trato cervical ventral**, por toda a região lateral do pescoço até o limite da região escapular.

Os **trato cervical ventral** se inicia ventral e caudalmente ao **trato submalar** e segue por toda região ventral do pescoço; no terço distal da região cervical o **trato cervical ventral** ocorre a interseção deste com **tratos peitoral, esternal e umeral**, e com as coberturas marginais do pré-patágio.

O **trato cervical ventral** não foi descrito no *G. gallus* (LUCAS, 1986), *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015), os mesmo apresentam os tratos cervicais laterais direito e esquerdo e a região ventral do pescoço é predominantemente aptérial, denominada de **aptério cervical ventral**.

5.3 Tratos e aptérios do tronco

Os tratos e aptérios do tronco estão divididos didática e topograficamente nos tratos e aptérios dorsais e nos tratos e aptérios ventrais do corpo.

Dois tratos, os quais foram denominados de **tratos escapulares direito e esquerdo** (Figura 7), localizados sobre as respectivas regiões escapulares (até o terço médio), surgem juntos como uma continuação caudal e bifurcada do **trato cervical dorsal**. A região interescapular, ocupada pelo trato interescapular no *G. gallus* descrito por Lucas (1986), é aptérial na espécie estudada, e foi denominada de **aptério**

interescapular, como também descrito na coruja rasga mortalha (*Tyto Furcata*) (ANDRADE, 2012); *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015).

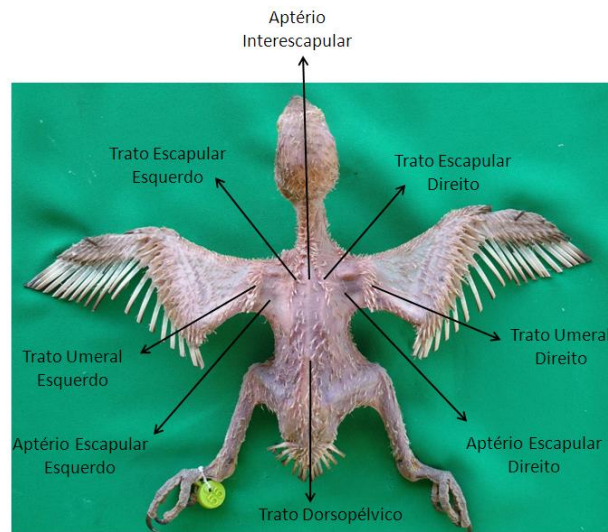


Figura 7 – Vista dorsal do tronco, demonstrando os tratos e aptérios dorsais em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

Na região dorsopélvica não foram observadas regiões apteriais, sendo esta, denominada **trato dorsopélvico** (Figura 7), como descrito no *G. gallus* por Lucas (1986) e Ohmart (1967), nas descrições da pterilografia em codornas do gênero *Callipepla* e *Lophortyx*, ocupando o mesmo, toda a região dorsal e pélvica, por se apresentarem contínuos, foram considerados como um único trato. Esta região, nas espécies *Tyto furcata* (ANDRADE, 2012), *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013), *Cararaca plancus* (SILVA, 2015), é predominantemente apterial.

Na região ventral identificaram-se os **tratos peitorais, esternais e abdominais** (Figura 8), em suas respectivas regiões topográficas, pois não possuem regiões apteriais, como os **aptérios peitoral, lateral do corpo e abdominal lateral** descritos nas espécies *Tyto furcata* (ANDRADE, 2012) *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015). O **trato peitoral** é grande e ocupa toda região peitoral, apresentando-se como uma continuação caudal e ventral do **trato cervical ventral**, ao nível da articulação do cingulo escapular.

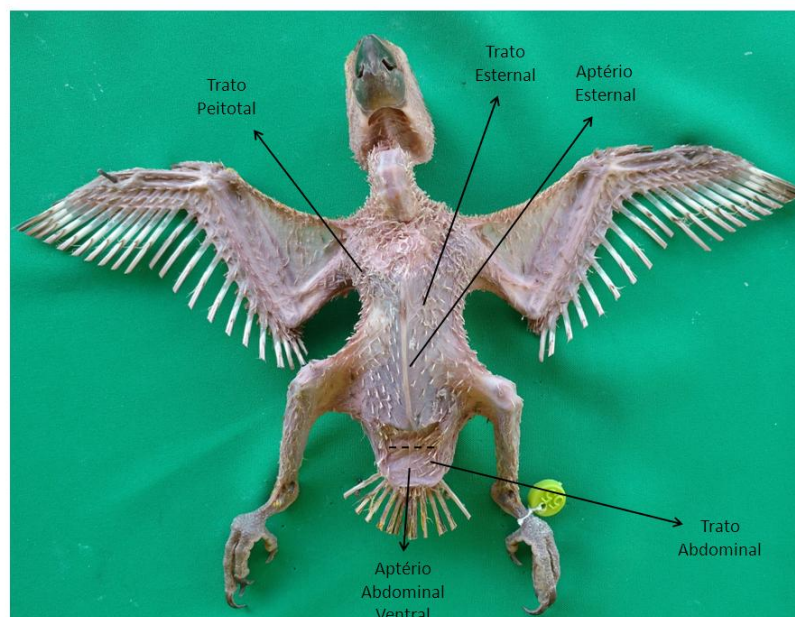


Figura 8 – Vista ventral do tronco, demonstrando os tratos e aptérios em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758), a linha tracejada delimita, esquematicamente, o aptério abdominal ventral. Fonte: arquivo próprio.

Os **tratos peitorais** continuam como **trato esternal** em toda região esternal (ocupada pela parte torácica do músculo peitoral), sendo descrito um aptério localizado na quilha do esterno, denominado **aptério esternal**, como descrito na *G. gallus* (LUCAS, 1986), *Tyto furcata* (ANDRADE, 2012), *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015). Na região abdominal, os **tratos peitorais e esternais**, agora denominados de **tratos abdominais**, convergem em direção ao **trato cloacal** (círculo cloacal), mas sem alcançar este, sendo separado pelo **aptério abdominal ventral**.

O **trato cloacal** não é mencionado por Lucas (1986), o autor refere-se à implantação (uma a duas fileiras) da penugem (diminutas plumas ou plúmulas) nos lábios cloacais (dorsal e ventral) como o “círculo cloacal”. Analisando suas descrições, percebe-se que o autor não considera como tratos, ao menos como típicos, aqueles que só possuem penugens. Nesta descrição, levando-se em consideração os critérios de Lucas, optou-se pela designação de **trato cloacal** para o círculo cloacal, devido a também existirem penas de contorno e semiplumas nos lábios cloacais. Contudo, este círculo cloacal não é completo, e esta não continuidade na região ventral, configura o **aptério cloacal**, comunicando-se com o **aptério abdominal ventral**. Esta descontinuidade não foi descrita em *Tyto furcata* (ANDRADE, 2012), *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015).

Foster (1967), estudando a pterilografia em mariposa de coroa laranja (*Vermivora celata*), descreveu a cloaca rodeada por uma única fileira de penas na região dorso-lateral que gradualmente diminuem de tamanho em direção a região ventral. Mewaldt (1958), nos estudos realizados em quebra nozes de clark (*Nucifraga columbiana*), descreveu o **trato cloacal** apresentando quatro ou cinco fileiras de penas que circundam quase completamente a cloaca. Por sua vez, Samson (1976) em seus relatos em pintarroxo-de-cassin (*Carpodacus cassinii*), mencionou duas fileiras de penas dispostas em dois semicírculos formando o **trato cloacal**. Nas descrições realizadas por Verbeek (1973), em petinha-ribeirinha (*Anthus spinoletta*) o "círculo cloacal" consiste numa dupla fila de penas agrupadas em dois semicírculos concêntricos que deixam uma pequena abertura anterior e posterior à cloaca.

5.4 Tratos e aptérios do apêndice torácico

Os tratos e aptérios do apêndice torácico podem ser divididos, didática e topograficamente, nos tratos e aptérios do braço, tratos e aptérios do antebraço, tratos e aptérios da mão e no trato e aptério do pré-patágio. No braço identificaram-se o **trato umeral**, o **trato pós-umeral** e o **trato subumeral**; no antebraço, o **trato caudal do antebraço** e o **trato inferior do antebraço**; na mão, o **trato caudal da mão**, o **trato inferior da mão** e o **trato alular**; no pré-patágio, o **trato pré-patagial superior** (Figura 9).

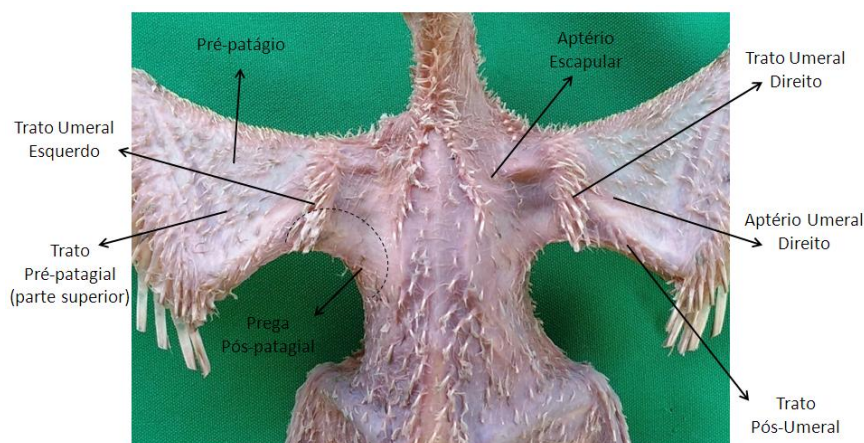


Figura 9 – Vista dorsal do tronco e superior dos apêndices torácicos, demonstrando os tratos e aptérios do braço em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). A linha tracejada delimita, esquematicamente, a prega de pele (prega pós-patagial). Fonte: arquivo próprio.

Em cada apêndice, a região mais proximal da face superior é apterial, pois o **aptério escapular** se estende da região escapular, localizada sobre o tronco, para a região braquial. O **trato umeral**, localizado distalmente ao **aptério escapular**, tem início à altura do terço proximal do úmero e, em seguida, cruza-o (diagonalmente) para seguir por uma prega de pele que liga a borda caudal do braço ao tronco dispondo-se, assim, paralelamente ao **trato umeral** contralateral; cranialmente, ao nível na articulação do cingulo escapular, há continuidade com os **tratos cervical ventral, peitoral, esternal** com as coberturas marginais superiores do pré-patágio. Não foram observados registros anatômicos sobre a supracitada prega de pele, denominou-se a mesma de **prega pós-patagial**.

O **trato pós-umeral** está localizado na borda caudal do terço distal do braço; é pequeno, delgado, contínuo com as rêmiges e coberturas superior e inferior e, separado do **trato umeral** pelo **aptério umeral**, que se continua como **aptério cubital superior**. O **trato subumeral** está localizado na região braquial inferior; é estreito, se inicia no terço proximal do úmero, distalmente ao músculo peitoral torácico em sua inserção.

Apesar das rêmiges e das coberturas primárias e secundárias, superiores e inferiores, encontradas na mão, antebraço e pré-patágio, também estarem implantadas em folículos e assim constituírem tratos, Lucas (1986) não os denominou em sua obra. Neste trabalho, por razões anatômicas e didáticas, as rêmiges e as coberturas foram descritas como estruturas anatômicas constitutivas de tratos, assim, aqueles conjuntos encontrados no antebraço, mão e no pré-patágio, foram denominados de **trato caudal do antebraço**, **trato caudal da mão** e **trato pré-patagial**, respectivamente.

O **trato caudal do antebraço** (Figura 10), composto das rêmiges secundárias e das coberturas secundárias superiores e inferiores (Figura 11), apresentou 12 rêmiges, dispostas em mesmo plano e com bases cobertas por penas, cujas inserções se dão na própria base. A face superior da base apresentou três fileiras de inserções de penas, distal, média e proximal, caracterizando as coberturas secundárias superiores maior, mediana e menor, respectivamente. A face inferior da base apresentou quatro fileiras de penas, uma caracterizando as coberturas secundárias inferiores maior e três fileiras, caracterizando as coberturas secundárias inferiores menores. Penugens foram observadas entre as rêmiges e as coberturas superiores e inferiores, bem como, entre as próprias coberturas.

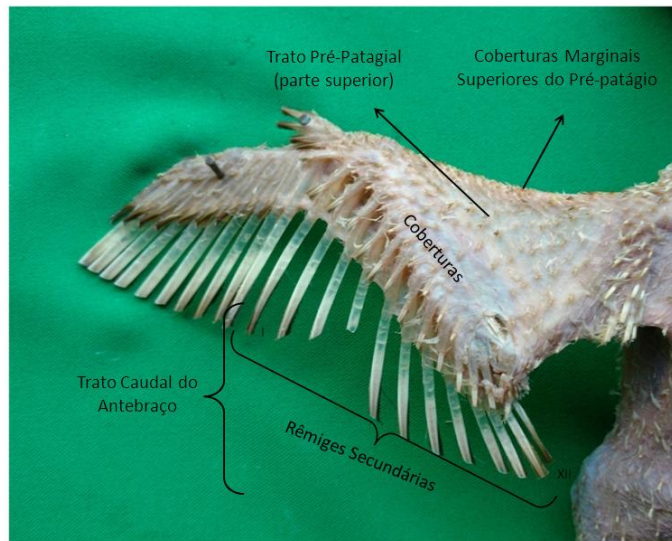


Figura 10 – Vista superior do apêndice torácico, demonstrando os tratos caudal do antebraço e o pré-patagial em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

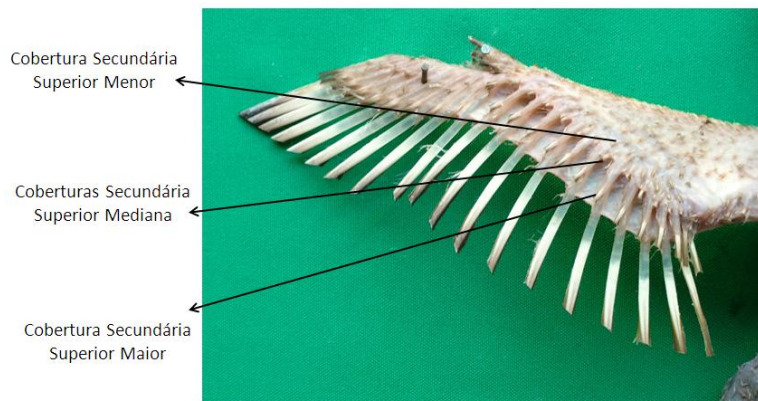


Figura 11 – Vista superior do apêndice torácico, demonstrando as coberturas secundárias superiores do trato caudal do antebraço em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

Nascimento (2013) em suas descrições em *Rupornis magnirostris*, relatou o **trato caudal do antebraço**, composto de 14 rêmiges secundárias, coberturas secundárias superiores maior, mediana e menor, e coberturas secundárias inferiores maior e menor. Clark (1898) relatou 15 rêmiges para as codornas do gênero *Lophortyx*, como descrito por Mewaldt (1958) nos estudos realizados em quebra nozes de Clark (*Nucifraga*

columbiana), e Raitt (1961) em codorna da califórnia (*Callipepla californica*). Nas descrições de Ohmart (1967) em seu estudo realizado em codornas do gênero *Callipepla* e *Lophortyx*, revelou 14 rêmiges secundárias nas espécies estudadas. Demay (1940), relatou 17 rêmiges secundárias em aves gritadoras pertencentes à família Anhimidae. No trabalho realizado por Fisher (1939), utilizando aves necrófagas da família dos abutres do Novo Mundo (Cathartidae), relatou que o urubu de cabeça preta (*Coragyps atratus*) possui 19 rêmiges secundárias, com uma fileira de coberturas secundárias superior e inferior, possuindo o maior número de rêmiges secundárias, em relação aos demais membros da família Cathartidae, o condor da califórnia (*Gymnogyps californianus*), apresentando 22 rêmiges secundárias, com uma fileira de coberturas secundárias superior e inferior. Nas descrições realizadas por Berger (1953), em coua azul (*Coua caerulea*), foi evidenciado 10 rêmiges secundárias com uma fileira de coberturas secundárias superior, mediana e inferior.

Segundo Fisher (1943), variações no número de rêmiges secundárias em diferentes aves, podem estar relacionadas ao menor peso do animal, porém esta afirmativa se torna pouco significativa quando comparamos um animal que apresenta aproximadamente um terço do peso do outro, apresentando uma única rêmige secundária a menos.

Na face inferior observa-se o **aptério inferior do antebraço** em toda a superfície inferior da região ulnar, como uma continuação do **aptério cubital inferior**, um diminuto aptério, localizado na região inferior da articulação úmero-rádio-ulnar, contínuo com o **aptério submeral**. A face inferior da região radial e do espaço interósseo é ocupada pelo **trato inferior do antebraço**, um trato de inserções esparsas e muito mais penuginoso, como descritos na *G. gallus* (LUCAS; STETTENHEIM, 1972), *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015).

O **trato caudal da mão** (Figura 12), composto das rêmiges primárias e de suas coberturas primárias (superiores, inferiores e marginais) (Figura 13), apresentou 10 rêmiges primárias, dispostas em mesmo plano e com bases superior e inferior cobertas por penas, cuja inserções se dão na própria base. A face superior da base apresentou duas fileiras de inserções de penas, distal e proximal, nove penas caracterizando a cobertura primária principal superiores e uma fileira constituindo a cobertura primária mediana superior, e em seguida, proximal a base, encontrou-se um grupamento (fileiras

indefiníveis) constituindo a cobertura marginal superior da mão, que se estende da face superior da mão até sua borda cranial. A face inferior apresentou a mesma disposição da face superior.

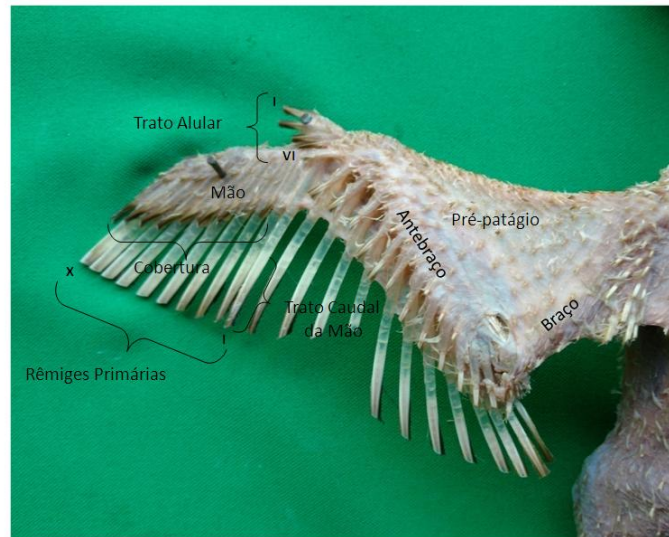


Figura 12– Vista superior do apêndice torácico, demonstrando a divisão anatômica do membro e os tratos da mão em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

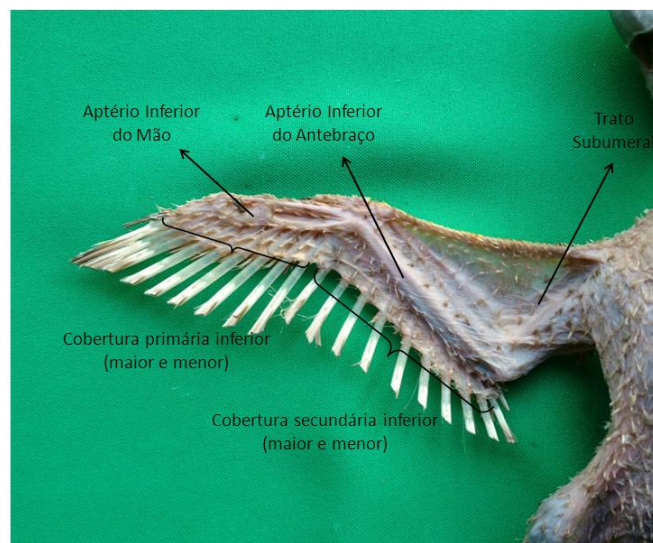


Figura 13– Vista inferior do apêndice torácico, demonstrando os tratos e aptérios em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

Em seis exemplares (13,9%), o **trato caudal da mão** apresentou variação em relação ao número de rêmiges. Sendo, dois animais (4,6%), sendo um macho e uma fêmea, apresentaram 10 rêmigês na asa esquerda e 9 na asa direita; um animal (2,3%), fêmea, com 10 na esquerda e 11 na direita; dois (4,6%), sendo um macho e uma fêmea, com 9 em ambas as asas e um animal (2,3%), fêmea, com 11 em ambas as asas.

Variações quanto ao número de rêmiges no **trato caudal da mão** não foram observadas nas descrições em *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015).

Nas descrições em codornas, realizadas por Ohmart (1967), em aves pertencentes à família Anhimidae por Demay (1940), *Gymnogyps californianus* e *Coragyps atratus* por Fisher (1939) e *Coua caerulea*, por Berger (1953), mencionaram a presença de 10 rêmiges primárias. Nos relatos de Verbeek (1973) em petinha ribeirinha (*Anthus spinoletta*), Mewaldt (1958) em *Nucifraga columbiana* e Samson (1976) em *Carpodacus cassinii*, descreveram a presença de nove rêmiges primárias bem desenvolvidas, a décima rêmige é vestigial, semelhante as achados de Foster (1967) realizados em mariquita de coroa laranja (*Vermivora celata*) que possui nove rêmiges primárias bem desenvolvidas e distal a nona, encontra-se uma pena que possui forma semelhante a uma rêmige primária, porém, de tamanho reduzido, provavelmente vestígios da 10ª rêmige primária.

Nitzsch (1840), em suas observações em agapornis (*Agapornis pullarius*) e periquito da Nova Zelândia (*Cyanoramphus novaezelandiae*), descreveu 20 rêmiges; em periquito de bochecha parda (*Eupsittula pertinax*) e lóris arco íris (*Trichoglossus haematodus*), 21 rêmiges; em periquito de asas vermelhas (*Aprosmictus erythropterus*) e cacatua preta de cauda amarela (*Calyptorhynchus funereus*), 22 rêmiges; nos papagaio campeiro (*Amazona ochrocephala*) e papagaio de bochecha azul (*Amazona dufresniana*), 23 rêmiges; cacatua de crista amarela (*Cacatua galerita*) e cacatua de crista sulfúrea (*Cacatua sulphurea*), com variação de 22 ou 23 rêmiges, e papagaio do congo (*Psittacus erithacus*), 24 rêmiges, não especificando em primárias e secundárias.

O **trato alular** (Figura 12) é composto de 4 rêmiges, sendo a primeira álula a mais distal. A cobertura alular, não é bem definível, pois não apresenta fileira característica e grande parte da cobertura provem do **trato pré-patagial**.

Em apenas um único exemplar (2,3%), fêmea, o **trato alular** apresentou variação em relação ao número de rêmiges, possuindo 3 rêmiges nas asas direita e esquerda. Variações quanto ao número de rêmiges no **trato alular** não foram observados nas descrições em *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015). No estudo realizado por Clark (1898) relatou quatro rêmiges alulares em todas as codornas norte-americanas, confirmadas pelas descrições de Ohmart (1967) em

codornas do gênero *Callipepla* e *Lophortyx*, descreveu o trato alular contendo 4 rêmiges, No entanto, Sharp (1957), afirmou que existem 3 rêmiges no trato alular em codornas da virgínia (*Colinus virginianus*), e Raitt (1961) descreveu 3 rêmiges alulares em *Callipepla californica*. Nas descrições de Demay (1940), realizadas em aves pertencentes à família Anhimidae, o trato alular apresentou 4 rêmiges, por sua vez, Mewaldt (1958) nos estudos realizados em *Nucifraga columbiana*, descreveu 3 rêmiges alulares bem desenvolvidas e uma rêmige distal rudimentar. O trato alular apresentou 3 rêmiges nos estudos realizados em *Anthus spinoletta* (VERBEEK, 1973) e *Vermivora celata* (FOSTER, 1967). Nas descrições da pterilose em *Coua caerulea*, realizadas por Berger (1953), o trato alular apresentou 5 rêmiges.

O **trato inferior da mão** é estreito, ocupa toda a região do espaço interósseo e se continua com a parte inferior da cobertura marginal da mão. Toda a superfície inferior da região do 4º metacarpo é apterial (**aptério inferior da mão**), com penugens observadas intercalando as rêmiges e as coberturas, como descritos na *G. gallus* (LUCAS; STETTENHEIM, 1972), *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015).

O **trato pré-patagial** é toda a área de inserção das penas que caracterizam a cobertura marginal superior e inferior do pré-patágio. Na face inferior o **aptério inferior do pré-patágio** comunica-se com o **trato subumeral**, **aptério cubital inferior**, **trato inferior do antebraço** e **trato pré-patagial** (Figura 14).

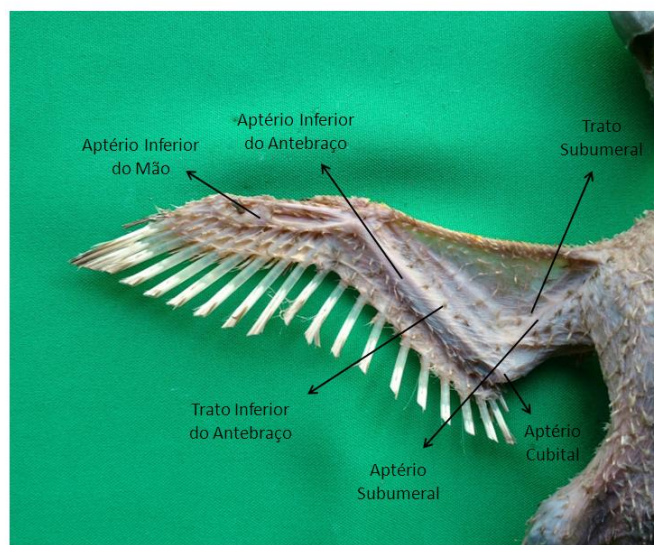


Figura 14 – Vista inferior do apêndice torácico, demonstrando os tratos e aptérios em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

5.5 Tratos e aptérios do apêndice pélvico

Os tratos e aptérios do apêndice pélvico são muito simples quando comparados ao torácico. Foram identificados os **tratos femoral, crural** e o **aptério intracrural** (Figura 15). O **trato femoral** ocupa toda a região femoral lateral e está constituído de penas de contorno – munidas de penas posteriores, vexilos plumuláceos e penáceos normal e aberto – e de penugens. A região femoral medial é apterial (**aptério intracrural**), contínua com o **trato abdominal**. O **trato crural** ocupa toda a perna e, por não existir o aptério crural, observado na espécie *G. gallus* descrito por Lucas (1986), é contínuo com o **trato femoral**. Todavia, não observou-se na região da articulação femurotibiopatelar o **aptério genicular** descrito em *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013) e *Cararaca plancus* (SILVA, 2015).



Figura 15– A - Vista dorsal do apêndice pélvico (coxa e perna), demonstrando os tratos em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758), a linha tracejada delimita, esquematicamente, o trato femoral do trato crural. B - Vista ventral da região abdominal e faces mediais dos apêndices pélvicos, demonstrando os aptérios intracrurais em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

O **trato crural**, distalmente, estende-se pela articulação tibiotarsometatarsiana, atingindo a face dorsal da região tarsometatarsiana (pé), caracterizando discreta ptilopodia, com penas de contorno pequenas, mas de tamanhos variados, penugem e pele sem escamas.

5.6 Tratos e aptérios da cauda

A cauda possui o **trato caudal dorsal**, os **tratos caudais ventrais** e o **trato caudal distal** (Figura 16). O **trato caudal dorsal** está localizado na face dorsal da cauda, em continuação ao **trato dorsopélvico**; é mediano, apresentando fileiras de penas em

direção ao **trato caudal distal**. O **trato caudal dorsal** é margeado pelo **aptério caudal lateral**.

Os **tratos caudais ventrais** estão situados na face ventral da cauda, distalmente ao **trato cloacal**. O **aptério caudal ventral** comunica-se com os **aptérios caudais laterais direito e esquerdo**, localizados nas margens da cauda, proximais a base das retrizes.

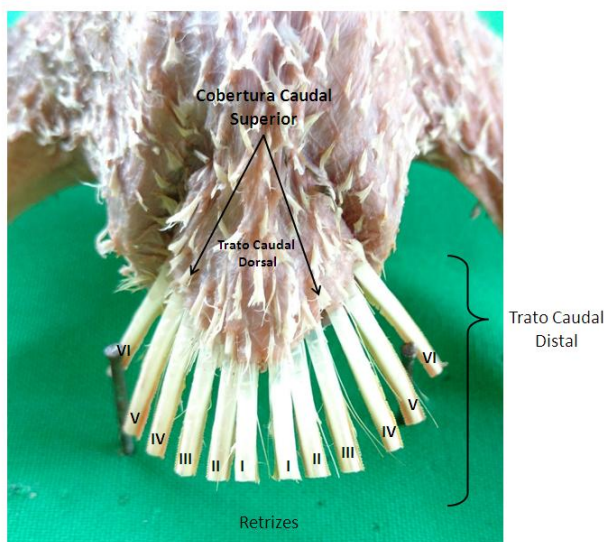


Figura 16 – Vista dorsal da cauda, demonstrando os tratos e aptérios em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

O **trato caudal distal** também não consta nas descrições de Lucas (1986) e, como justificado para aqueles descritos no antebraço e mão, as retrizes e as coberturas foram descritas como estruturas anatômicas constitutivas de um trato, o **caudal distal**. O **trato caudal distal** está situado nas bordas da cauda e constituído pelas retrizes (principais penas da cauda) e pelas coberturas caudais superior e inferior. Foram encontradas 12 retrizes, configurando 6 pares, dispostas horizontal e consecutivamente e, divididas equitativamente na linha mediana. Peculiarmente, as primeiras retrizes direita e esquerda estão discretamente inseridas acima da linha de inserção das demais.

Em quatro exemplares (9,3%), o **trato caudal distal** apresentou variação em relação ao número de retrizes. Estes animais apresentaram 11 retrizes compondo o trato. Sendo, três animais possuindo seis retrizes do lado esquerdo e cinco no direito, sendo duas fêmeas e um macho, como descrito por Demay (1940), em aves da família Anhimidae; e apenas um animal, macho, apresentou cinco no esquerdo e seis no direito.

Nas descrições realizadas por Ohmart (1967), utilizando codornas o número de retrizes diferiu entre as quatro espécies estudadas. Todas as codornas *Callipepla squamata*, apresentaram 7 pares, e todas as *Callipepla californica*, tinham 6 pares. Nas codornas de Gambel (*Callipepla gambelii*) apenas uma fêmea possuía 7 pares de retrizes, porém, o restante dos 15 exemplares apresentavam 6 pares de retrizes. Cada codorna de Douglas (*Callipepla douglasii*) tinha 6 pares. O arranjo das retrizes foi semelhante nas quatro espécies, onde o primeiro par apresentou-se em um plano mais alto que os outros, corroborando com as descrições de Mewaldt (1958) em *Nucifraga columbiana*, Foster (1967) em *Vermivora celata*, Verbeek (1973) em *Anthus spinoletta*, Samson (1976) em *Carpodacus cassinii* e Nascimento (2013) em *Rupornis magnirostri*, assim como nos animais do nosso estudo. Nos relatos de Berger (1953) em *Coua caerulea*, trato caudal distal apresentou 10 retrizes.

Clark (1898), em seus estudos descreveu que o número de retrizes em codornas é em média 12, porém, em dois exemplares de *Callipepla californica*, ambas fêmeas, havia apenas 10 retrizes, e em outras duas fêmeas da mesma espécie, havia 14, e um exemplar de *Callipepla gambelii* com 7 pares, indicam a variabilidade dos números de retrizes no gênero *Callipepla*. Nos relatos de Garrod (1876), Beddard e Mitchell (1894) e Mitchell (1895), descreveram 14 retrizes em em Anhuma (*Anhima cornuta*), uma ave anseriforme da pequena família Anhimidae, típica da América do Sul.

Segundo Ohmart (1967), a variabilidade no número de retrizes encontradas em suas descrições, por Clark (1898), assim como ocorrido no nosso estudo, diminui a força genérica associada a este caracter.

A cobertura caudal superior apresentou em todos os exemplares apenas uma única fileira de penas situadas sobre a base das retrizes, motivo pelo qual não se acrescentou os termos de direção e posição maior, mediana ou menor a denominação, como observado na espécie *G. gallus* descrito por Lucas (1896). A cobertura caudal inferior apresentou apenas uma única fileira de penas, situadas sob a base das retrizes, denominadas de cobertura caudal inferior (Figura 17), conforme descrito por Foster (1967) em *Vermivora celata*. Já nas descrições de Nascimento (2013) em *Rupornis magnirostri* e Mewaldt (1958) em *Nucifraga columbiana*, a cobertura caudal superior apresentou apenas uma única fileira de cobertura caudal superior e duas fileiras de penas,

distal e proximal, compondo a cobertura inferior, as quais foram designadas de cobertura caudal inferior maior e cobertura caudal inferior menor, respectivamente.

As penugens distais inferior e superior da cauda, relatadas por Lucas (1896), também foram encontradas entre a base das retrizes e as coberturas caudais superior e inferior, contudo, as penugens também foram observadas proximais as coberturas.

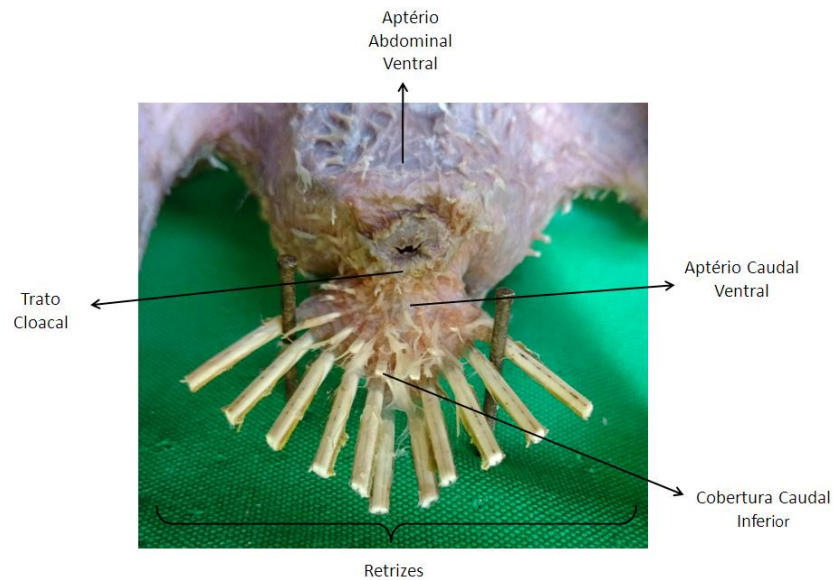


Figura 17 – Vista ventral da cauda, demonstrando os tratos e aptérios em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758).
Fonte: arquivo próprio.

Não foram observados **tratos caudais laterais** na borda lateral da cauda, proximais as sextas retrizes, como observado em *Rupornis magnirostris* (NASCIMENTO, 2013), sendo esta região apterial (**aptério caudal lateral**) (Figura 18).

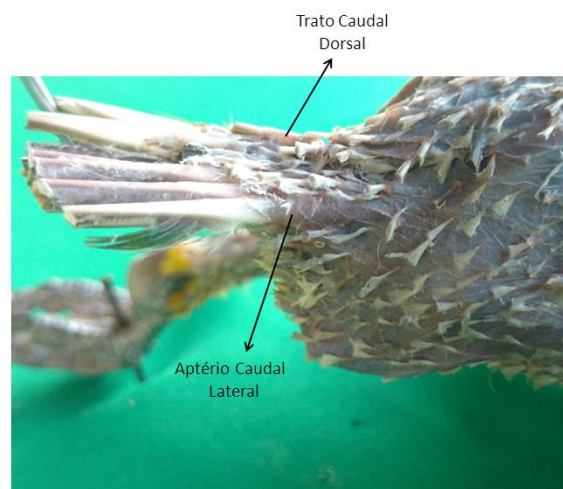


Figura 18 – Vista dorsolateral da cauda, demonstrando o trato caudal dorsal e os aptérios caudal dorsal e o pélvico dorsal em *Amazona aestiva* (LINNAEUS, 1758). Fonte: arquivo próprio.

6. CONCLUSÕES

O estudo anatômico descritivo dos tratos e aptérios em papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*, LINNAEUS, 1758), demonstrou haver variações anatômicas nos tratos alular, caudal da mão e caudal distal em 20,9% dos exemplares. Através dos resultados os tratos e aptérios descritos representam o padrão morfológico da espécie.

REFERÊNCIAS

- AMES, P.L., HEIMERDINGER, M.A., WARTER, S.L. The anatomy and systematic position of the antipipits *Conopophaga* and *Corythopis*. **Postilla**, New Haven, v. 114, p. 1–32, 1968.
- ANDRADE, M. B. **Estudo anatômico dos tratos e aptérios torácicos e abdominais em *Suindara (Tyto alba, Scopoli 1769)***. 2012. 60 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- ANDRIOLO, A. Desafios para a Conservação da Fauna. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006.
- ARENT, L. R. Anatomia e fisiologia das aves. In: COLVILLE, T.; BASSERT, J.M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier Saunders, 2010. p. 414-454.
- AUSTIN JR, O. L. **Families of birds**. New York: Golden Press, 1971. 200 p.
- BANKS, W. J. Epitélios. In:_____. **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991. cap. 5, p. 59-86.
- BAUMEL, J. J. et al. **Nomina anatomica avium: an annotated anatomical**. London: Academic Press. 1979. p. 175-1 92.
- BEDDARD, F. E.; MITCHELL, P. C. On the Anatomy of *Palamedea cornuta*. **Proceedings of the Zoological Society of London**, London, p. 536-557, 1894.
- BERGER, A. J.; LUNK, W. A. The pterylosis of the nestling *Coua ruficeps*. **Wilson Bulletin**, New York, v. 66, p. 119–126, 1954.
- BERGER, A. J. The pterylosis of *Coua caerulea*. **Wilson Bulletin**, New York, v. 65, p. 12-17, 1953.
- BERGER, A. J. Some anatomical characters of the Cuculidae and the Musophagidae. **Wilson Bulletin**, New York, v. 72, p. 60-104, 1960.
- BERNSTEIN, M. H. Cutaneous water loss in small birds. **The Condor**, Los Angeles, v. 73, n. 4, p. 268–269, 1971.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. Critically Endangered Birds: a Global Audit. **Bird Life International**, Cambridge, 2008.
- BROOKS, T. J.; TOBIAS, J.; BALMFOR, A. Deforestation and birds extinctions in the Atlantic forest. **Animal Conservations**, v. 2, p. 211-222, 1999.
- BRUSH, A. H. Feather keratins. In: FLORKIN, M.; SCHEER, B.T. (Ed.). **Chemical Zoology**. New York: Academic Press, 1978. cap. 4, p. 117-139.

CAMINHA, P. V. **A carta, de Pero Vaz de Caminha (1500)**. Disponível em: <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

CARDOSO, A. I. P. **Picanismo psicogênico em psitacídeos**. 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Trás-os_Montes e Alto Douro, Vila Real.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. Sociedade Brasileira de Ornitologia. **Lista de aves do Brasil**. 11. ed. 2014. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

CENSO do IBAMA mostra que a população de araras azuis cresceu. 2001. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u3953.shtml>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

CERQUEIRA, A. G. **Papagaios, araras e maritacas**. 2014. Disponível em: <<http://www.zooway.com.br/psita.htm>> Acesso em: 10 out. 2015.

CHUONG, C. M. et al. Evo-Devo of feathers and scales: building complex epithelial appendages. **Current Opinion in Genetic & Development**, v. 10, n. 4, p. 449-456, 2000.

CLARK, H. L. The feather-tracts of North American grouse and quail. **Proceedings of the United States National Museum**, Washington , v. 21, p. 641-653, 1898.

CLENCH, M. H. Variability in body pterylosis, with special reference to the genus passer. **The Auk**, Washington, v. 87, n. 4, p. 650-691, 1970.

COLLAR, N. J. et al. **Threatened birds of Americas**: the ICBP/IUCN Red Data Book. Cambridge, UK: International Council of Bird Preservation, 1992. 1150 p.

COMPTON, L. V. A probable hybrid between the California Quail and the Texas Bob-white. **The Condor**, Los Angeles, v. 34, p. 48, 1932.

COOPER, J. E., HARRISON, G. J. Dermatology. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. (Ed.). **Avian medicine**: principles and application. Lake Worth, Florida: Wingers Publishing, Inc., 1994. cap. 24, p. 607-639.

DALLAS, W. S. Nitzsch's pterylography. London, 1867. Tradução.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world**. Cambridge: Lynx Ediciones and BirdLife, 1997. v. 4, p. 1-10.

DEMAY, I. A study of the pterylosis and pneumaticity of the Screamer. **The Condor**, Los Angeles, v. 42, p. 112-118, 1940.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier Saunders, 2010.

- FISHER, H. I. Pterylosis of Black Vulture . **The Condor**, Los Angeles, v. 40, p. 248-256, 1939.
- FISHER, H. I. Pterylosis of the King Vulture . **The Condor**, Los Angeles, v. 45. p. 69-73, 1943.
- FORSHAW, J.M. **Parrots of the World**. Princeton: Princeton University Press, 328p. 2010.
- FORSHAW; J. M.; COOPER, W.T. **Parrots of the world**. New Jersey: T.F.H. Pub.; Inc. Neptune, 1997.
- FOSTER, M. S. Pterylography and age determination in the Orange-crowned Warbler. **The Condor**, Los Angeles, v. 69, p. 1-12, 1967.
- GALETTI, M.; M. A. PIZO.; **Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002.
- GARROD, A.H. On the anatomy of *Chauna derbiana*, and on the systematic position of the screamers (Palamedeidae). **Proceedings of the Zoological Society of London**: 189-200, 1876.
- GILL, F.; DONSKER, D. IOC World Bird List. 2014. Disponível em: <<http://www.worldbirdnames.org>>. Acesso em: 12 dez. 2014.
- GODOY, S. N. Psittaciformes (Arara, Papagaio, Periquito). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C .R; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, 2007.
- GUEDES, N. M. R.. SCHERER, P.N. Order Psittaciformes (Parrots, Macaws, Conures). In: FOWLER, M. E., CUBAS, Z. S. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals**. Ames: Iowa State University Press, 2001.
- HARTCOURT-BROWN N. H. Psittacine birds. In: TULLY, T. N., JR. LAWTON, M. P. C., DORRESTEIN, G. M., eds. **Avian Medicine**. Oxford: Reed Educational and Professional Publishing ltd, p. 112 – 143. 2000.
- HEYMAN R., MORLION M. L. The pterylosis in the genera *Pycnonotus* and *Andropadus*. **Gerfaut**, Louvain, v. 70, p. 225-244, 1980.
- HODGES, R.D. : **The histology of the fowl**. – London: Academic Press, 1974.
- HUMPHREY, P. S.; CLARK, D. A. Pterylosis of the Mallard Duck. **The Condor**, Los Angeles, v. 63, p. 365-385. 1961.
- IBAMA dissolve comitê de recuperação da ararinha azul. IBAMA – terça-feira 16/07/2002. Fonte: **IBAMA**. Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br/noticia_ararinha.htm>. Acesso em: 29 jan. 2016.
- IBAMA: **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção** <http://www.ibama.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>. Acessado em novembro de 2012.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ararinha Azul (*Cyanopsitta spixii*)**. Brasília, DF: ICMBio, 2012.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Ação Nacional para a Conservação da Arara Azul de Lear**. 2. edição, Brasília, DF: ICMBio, 2012.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios da Mata Atlântica**. Brasília, DF: ICMBio, 2011.

IUCN, **The world conservation union**. A Global Species Assessment. Cambridge: IUCN, 2004.

KARDONG, K. V. **Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução**. 5. ed. São Paulo: Editora Roca, 2011.

KING, A.S. Introdução às aves. In: Getty, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1986. 5. ed., vol. 2, cap. 59, p.1677-1679.

LUCAS, A. M. Órgãos do sentido das aves e tegumento comum: tegumento. In: Getty, R. Sisson/Grossman. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1986. 5. ed., vol. 2, cap. 70 p.1931-1962.

LUCAS, A.; STETTENHEIM, P.R. **Avian anatomy integument**. US Govern. Printing Office, p. 235 –340, 1972.

LUCAS, A.M.; STETTENHEIM, P.R.: **Avian anatomy**. Integument, vol. 2. Agriculture Handbook, 362. – Washington: Publication of U.S. Department of Agriculture, 1972.

MATOLTSY, A.G. : Keratinization of the avian epidermis: an ultrastructural study of the new born chick skin. – **Journal of Ultrastructure Research**, New York, v. 29, p. 438 – 458, 1969.

MEWALDT, L. R. Pterylography and natural and experimentally induced molt in Clark's Nutcracker. **The Condor**, Los Angeles, v. 60, p. 165-187, 1958.

MEWALDT, L.R.. Pterylography and natural and experimentally induced molt in Clark's Nutcracker. **The Condor**, Los Angeles, v. 60, p. 165-187, 1958.

MITCHELL, P. C. On the Anatomy of *Chauna chavaria*. **Proceedings of the Zoological Society of London**, London, p. 350-358, 1895.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. MMA, 2003.

MORLION M.L.; VANPARIJIS P. The pterylosis of five European corvids. **Gerfaut**, Louvain, v. 69, p. 357-378, 1979.

NASCIMENTO, H. B. **Estudo anatômico dos tratos e aptérios em *Rupornis magnirostris*, Gmelin, 1788**. 47f. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

NEET, C. S., TULLY, T. N. Anatomy, clinical presentation, and diagnostic approach to feather picking pet birds. **Compendium**, v. 3: p. 206 – 218. 2003.

- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. - **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Verlag, p. 92-95. 1977.
- NITZSCH C. L. **System der pterylographie**, p. 124-135, 1840.
- OHMART, R. D. Comparative molt and pterylography in the quail genera *Callipepla* and *Lophortyx*. **The Condor**, Los Angeles, v. 69, p. 535-548, 1967.
- POMARÈDE, M. Aves são dinossauros? A polêmica continua. **Atualidades ornitológicas**, p.128. 2005.
- POMARÈDE, M. O erro científico do século.. Tradução: Maria Helena Silva. **Atualidades ornitológicas**, p. 146: 24. 2008.
- PRUM, R.O. & BRUSH, A.H. Which came first, the feather or the bird? **Scientific American Special Edition: Dinosaur and other monsters**, p. 74-81. 2004.
- PRUM, R.O. Development and evolutionary origin of feathers. **Journal of Experimental Zoology**, New Jersey, v. 285, p.291-306. 1999.
- PUZONE, G. L. **Clamidiose em psitacídeos**. Dissertação (Especialista em Clínica Médica e Cirúrgica de Animais Selvagens e Exóticos), Universidade Castelo Branco, 2008.
- PYCRAFT, W.P. **On the pterylosis of the Black-throated Diver**, 1909.
- QUINTANA, F., LÓPEZ, G.C., SOMOZA, G. A cheap and quick method for DNAbased sexing of birds. **Waterbirds**, Leon Springs, v. 31, n. 3, p. 485-488, 2008.
- RAITT, R. J., JR. Plumage development and molts of California Quail. **The Condor**, Los Angeles, v. 62, p. 294-303, 1961.
- REMSEN JR, J. C. A classification of the bird species of South America. **American ornithologists' union**. Disponível em: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>, 2014. Acesso em: 18 fev. de 2016.
- RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). **1º Relatório nacional sobre o tráfico da fauna silvestre**. Brasília, DF: RENTAS, 2001. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/files/REL_RENTAS_pt_final.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.
- SAMSON, F. B. Territory, breeding, density, and fall departure in Cassin's finch. **The Auk**, Washington, v. 93, n. 3, p. 477-497, 1976.
- SANTOS, W. W. M.; COPATTI, J. F.; ROSADO, R. F. Nidificação de gavião carijó *Rupurnis magnirostris* (Falconiformes, Accipitridae) no município de Peabiru (Parana, Brasil). **SaBios: Ver. Saúde e Biol.**, v.4, n.2, p. 52-55, 2009.
- SCHWARZE. E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia. v. 5, p. 212, 1970.
- SHARP, L. J. **Winter plumage of the Bobwhite Quail (*Colinus virginianus*) in southern Illinois**. MS. thesis, Univ. South. Illinois, 1957.

- SHARPE, R. B. A review of recent attempts to classify birds. In: Second international congress ornithology. **Proceedings of the second International congress of ornithology**, Budapest, 1981.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Editora Nova Fronteira, 4^o impressão, Rio de Janeiro, 922. 2001.
- SILVA, M. **Aspectos ecológicos de *Herpsilochmus* (Passeriformes, *Thamnophilidae*) no domínio da mata atlântica no Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007.
- SILVA, T. C. **Contribuição para o estudo descritivo e topográfico de tratos e aptérios em carcará (*Cararaca plancus*, Banks e Dove 1992)**. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015.
- STETTENHEIM, P. R. The Integumentary Morphology of Modern Birds – An Overview. **American Zoologist**, California, v. 40, n.4, p. 461-477, 2000.
- STEVENS, E. D. The evolution of endothermy. **Journal of Theoretical Biology**, London, v. 38, n. 1, p. 597–611, 1973.
- THOMSEN, J. B., MULLIKEN, T. A. Trade in neotropical psittacines and its conservation implications. In: **Beissinger, S. R., SNYDER, N. F. R.** (Eds.), *New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. Smithsonian Institution Press, Washington, p. 221-239. 1992.
- UNEP-WCMC, United Nations Environment Programme - **World Conservation Monitoring Centre**. Species Database: CITES - Listed Species, 2013.
- VAN SANT, F. Problem Sexual Behaviors of Companion Parrots. In: LUESCHER, A. U. **Manual of Parrot Behavior**, USA: Blackwell Publishing, p. 233 – 245, 2006.
- VERBEEK, N. A. M. Pterylosis and timing of molt of the Water Pipit. **The Condor**, Los Angeles, v.75, p. 287-293, 1973.
- W. C. I., The Wild Bird Trade: When a Bird in the Hand Means None in the Bush. Wildlife Conservation International Policy Report n. 2. **New York Zoological Society**, New York, 1992.
- WETHERBEE, D. K. Natal plumages and downy pteryloses of passerine birds of North America. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York. vol. 113, p. 341-436, 1957.
- WILLIAMS, J. B.; TIELEMAN, B. I. Ecological and Evolutionary Physiology of Desert Birds: A Progress Report. **Integrative and Comparative Biology**, Mclean, v. 42, n.1, p. 68-75, 2002.
- ZUBAIR, M. **Biology and Behaviour of Falcons with Emphasis on Captive Breeding and Healthcare of Peregrine Falcon *Falco peregrines***. Thesis. Department of Zoology , Farook College Calicut, University of Calicut, 2004.